F 1503/6
Nº. 1-4
L 034 117 Vol. 22

BULETINUL INSTITUTULUI POLITEHNIC DIN IAŞI

Tomul XXII (XXVI)

Fasc. 1-4

SECŢIA VI ÎMBUNĂTĂŢIRI FUNCIARE

1976

BULETINUL INSTITUTULUI POLITEHNIC DIN IAŞI

Tomul XXII (XXVI)

Fasc. 1—4

SECŢIA VI ÎMBUNĂTĂŢIRI FUNCIARE

1976

COLEGIUL DE REDACȚIE

Prof. em. dr. doc. GH. ALEXA, prof. em. ing. D. ATANASIU, prof. ing. C. CALISTRU,
prof. ing. T. GOLGOȚIU, prof. dr. doc. D. MANGERON (secretar),
conf. dr. ing. A. MARCHIȘ, prof. dr. doc. D. RUSU,
acad. prof. dr. doc. CRISTOFOR SIMIONESCU (președinte)

COMITETUL DE REDACȚIE AL SECȚIEI

VI. ÎMBUNĂTĂȚIRI FUNCIARE

Prof. dr. ing. TUDOR SILION
Prof. dr. doc. VALERIU BLIDARU
Prof. dr. doc. CHIRIL POPESCU

REDACȚIA

Prof. dr. doc. D. MANGERON (redactor responsabil)
Prof. dr. ing. HUGO ROSMAN (secretar)

ORSZÁGOS MŰSZAKI DOKUMENTÁCIÓS KÖZPONT

BULETINUL INSTITUTULUI POLITEHNIC DIN IAŞI
BULLETIN OF THE POLYTECHNIC INSTITUTE OF JASSY
ИЗВЕСТИЯ ЯССКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА
Tomul XXII (XXVI), Fasc. 1–4 1976

Secţia VI

ÎMBUNĂTĂŢIRI FUNCIARE

SUMAR

Pag

V. BLIDARU, C. CISMARU şi H. LEIBU, Contribuţii la studiul unor metode noi de amenajare şi exploatare a sistemelor de irigaţii (rom., rez. engl.) . . 7

L. GUŞTIUC, E. GHEORGHIU şi E. OANCEA, Aspecte ale irigării solurilor aluviale din incinte (rom., rez. franc.) 13

V. BĂLOIU, N. POPOVICI şi I. GIURMA, Optimizarea dimensiunilor unui baraj de pământ la o acumulare complexă (rom., rez. franc.) 21

CH. POPESCU şi ST. AXINTE, Contribuţii la studiul consumului de apă la soia (rom., rez. franc.) 25

N. POPOVICI şi I. GIURMA, Nomogramă pentru determinarea pantei de proiectare (de calcul) pe reţeaua de scurgere a torenţilor (rom., rez. franc.) 31

V. BĂLOIU şi N. POPOVICI, Studiul lucrărilor transversale pentru amenajarea reţelei de scurgere a torentului Valea lui Ilie din bazinul hidrografic Putna, judeţul Vrancea (rom., rez. engl.) 37

BULETINUL INSTITUTULUI POLITEHNIC DIN IAŞI
BULLETIN OF THE POLYTECHNIC INSTITUTE OF JASSY
ИЗВЕСТИЯ ЯССКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА
Tom XXII (XXVI), Fasc. 1—4 1976

Section VI

LAND RECLAMATION

CONTENTS

Pp.

V. BLIDARU, C. CISMARU and H. LEIBU, Contributions to the Study of New Methods of Planning and Exploitation of Irrigation Systems (Romanian, English summary) 7

L. GUŞTIUC, E. GHEORGHIU et E. OANCEA, Aspects concernant l'irrigation des sols alluviaux des enceintes (Romanian, French summary) 13

V. BĂLOIU, N. POPOVICI et I. GIURMA, L'optimisation des dimensions d'un barrage en terre dressé devant un lac de retenue complexe (Romanian, French summary) 21

CH. POPESCU et ST. AXINTE, Contributions à l'établissement de la consommation d'eau au soya (Romanian, French summary). 25

N. POPOVICI et I. GIURMA, Abaque pour la détermination de la pante de calcul d'un réseau d'écoulement des torrents (Romanian, French summary) . . 31

V. BĂLOIU and N. POPOVICI, Transverse Works for the Arrangement of the Drainage System of the Valea lui Ilie Torrent in the Hydrographic Basin Putna, Department Vrancea (Romanian, English summary) . . 37

BULETINUL INSTITUTULUI POLITEHNIC DIN IAŞI
BULLETIN OF THE POLYTECHNIC INSTITUTE OF JASSY
ИЗВЕСТИЯ ЯССКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА
Том XXII (XXVI), Вып. 1—4 1976

Секция VI

МЕЛИОРАЦИЯ

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

В. БЛИДАРУ, К. ЧИСМАРУ и Х. ЛЕИБУ, Вклад на изучение некоторых новых методов создании и эксплуатации оросительных систем (рум., рез. англ.) 7

Л. ГУШТЮК, Е. ГЕОРГИУ и Е. ОАНЧЯ, Аспекты орошения алювиальных почв из обвалованных пойм (рум., рез. франц.) 13

В. БЭЛОЙУ, Н. ПОПОВИЧ и И. ДЖЮРМА, Оптимизация размеров земляной плотины комплексного водохранилища (рум., рез. франц.) 21

К. ПОПЕСКУ и С. АКСИНТЕ, Вклад на установление рассхода воды у сои (рум., рез. франц.) 25

Н. ПОПОВИЧ и И. ДЖЮРМА, Номограмма для определения проектного уклона в устройстве селевых потоков (рум., рез. франц.) . . 31

В. БЭЛОЙУ и Н. ПОПОВИЧ, Узучение продольных работ для устройства гидрографической сети селевого помтока Долины Ильи, водосборной площади реки Путна, Вранчя уезда (рум., рез. англ.) . 37

BULETINUL INSTITUTULUI POLITEHNIC DIN IAȘI
Tomul XXII (XXVI), Fasc. 1—4, 1976
Secția VI
ÎMBUNĂTĂȚIRI FUNCIARE

C. Z. 626.8

CONTRIBUȚII LA STUDIUL UNOR METODE NOI DE AMENAJARE ȘI EXPLOATARE A SISTEMELOR DE IRIGAȚII*)

DE

VALERIU BLIDARU, CORNELIU CISMARU și HERII LEIBU

1. Introducere

Soluțiile de proiectare ca și metodele de exploatare a amenajărilor de irigații cunosc o diversificare rapidă, determinată de cerințele de a găsi căi mai eficiente, capabile să asigure reducerea cheltuielilor totale pentru irigație și obținerea unor producții agricole superioare [1] ... [6].

Reducerea forței de muncă ocupate în agricultură precum și necesitatea folosirii mai raționale a apei reprezintă principalii factori care impun modernizarea soluțiilor de amenajare a echipamentului și a metodelor de exploatare a lucrărilor de irigații.

Mecanizarea și automatizarea sistemelor de irigații constituie calea principală care asigură reducerea numărului de brațe de muncă necesare pentru efectuarea udărilor și, în ansamblu, reducerea cheltuielilor de exploatare. Totodată, automatizarea asigură și economii însemnate de apă prin funcționarea mai sigură a instalațiilor de reglare.

În cadrul acestei lucrări se analizează, comparativ, sub aspect tehnic și economic cinci soluții de amenajare. Fiecare soluție propusă are în vedere reducerea forței de muncă ocupate în procesul de irigație, într-o măsură mai mică sau mai mare.

Din această analiză se desprind o serie de concluzii privind soluțiile de amenajare și de exploatare care pot fi introduse în practică în viitorul apropiat și cerințele care decurg de aici pentru cercetarea științifică.

2. Descrierea soluțiilor de amenajare și de exploatare

Studiul se referă la sisteme de irigație prin aspersiune și privește numai echipamentul din cadrul sectoarelor de irigație, restul elementelor sistemelor (priza și rețeaua de aducțiune și distribuție, inclusiv conductele de sector) presupunîndu-se că au aceleași dimensiuni și necesită aceleași investiții, indiferent de tipul echipamentului de udare.

Analiza se referă la un sector de udare cu o suprafață impusă de 40 ha, pe care distribuția apei se prevede să se efectueze cu aspersoare de tip ASJ-1 așezate la distanțe de 18 × 24 m, pe linii (aripi) de aspersiune (fixe sau mobile) cu lungimea de 204 m (fig. 1).

*) Prezentată la Simpozionul de automatizare a sistemelor de irigații, ISCIF, 1975.

Soluția I reprezintă sistemul semi-fix folosit în țara noastră pe suprafețe mari. Rețeaua de conducte, pînă la nivelul conductelor de sector, este îngropată iar aripile de aspersiune sînt deplasate manual pe teren. Productivitatea unui udător în acest caz este de aproximativ 10 ha la o udare.

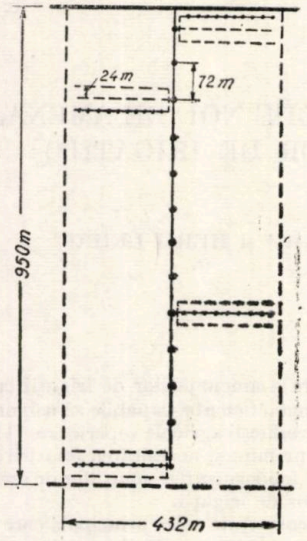

Fig. 1. — Elementele soluției de amenajare cu aripi de aspersiune mobile.

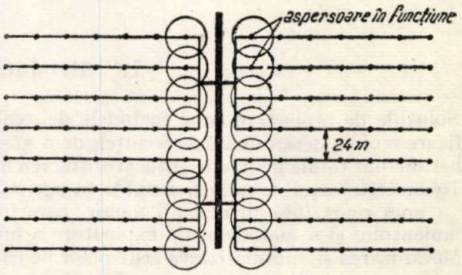

Fig. 2. — Soluția a III-a de amenajare.

Soluția a II-a se deosebește de soluția precedentă prin faptul că mutarea aripilor de aspersiune se efectuează mecanizat prin tractarea lor, cu utilaj și echipament corespunzător (tractoare, cărucioare, troliu cu cablu etc.), asigurîndu-se creșterea productivității muncii udătorilor de cîteva ori față de soluția I.

Soluția a III-a se referă la un sistem de irigație avînd liniile de aspersiune în poziție fixă pe durata perioadei de irigație. Toamna ele se strîng, iar primăvara, înaintea primei udări, se reașează pe teren.

Elementele mobile le constituie, în acest caz, numai aspersoarele care se mută manual de la o poziție la alta (fig. 2).

Din calcule a reieșit că liniile de aspersiune se pot realiza din conducte de P.V.C. tip G sau polietilenă densă cu diametrul de 40 mm. Pe acestea se prevăd manșoane și racorduri tip baionetă care oferă posibilitatea cuplării rapide a aspersoarelor și ridicarea lor după udare, fără a fi scoasă linia de aspersiune de sub presiune. De asemenea, racordarea liniilor de aspersiune la conducta de sector (antenă) se realizează prin conducte de legătură cu același diametru (40 mm). Productivitatea muncii unui udător în condițiile folosirii acestui echipament se estimează la circa 80 ha irigate la o udare.

Soluția a IV-a are în vedere un sistem de irigație fix în cazul căruia toate elementele, în afară de aspersoare, sînt fixe și îngropate în sol. Avantajul

acestei soluții față de soluția precedentă constă în faptul că liniile de aspersiune nu mai stînjenesc lucrările solului (ca în cazul soluției anterioare). Înseși tijele (conductele) pe care trebuie așezate aspersoarele sînt plasate în interiorul solului și se ridică la suprafață în momentul cînd linia respectivă de aspersiune este pusă sub presiune prin deschiderea vanei din capătul amonte (fig. 3).

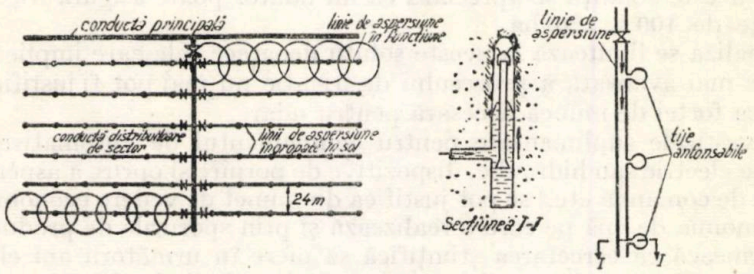

Fig. 3. — Detalii privind soluția a IV-a de amenajare.

La terminarea udării aspersoarele sînt ridicate de către un muncitor care introduce totodată tijele în sol, prin împingerea lor în jos.

Liniile de aspersiune se pot realiza din P.V.C. însă diametrele lor, stabilite prin calcule, rezultă mai mari decît în soluția a III-a, deoarece toate aspersoarele de pe o linie funcționează concomitent. Diametrul conductei, cu lungimea de 204 m, poate să fie prevăzut descrescător, din calcule rezultînd valori de 75, 60 și respectiv 50 mm.

Productivitatea muncii unui udător în cazul acestui sistem de irigație este aproximativ aceeași cu cea din soluția precedentă (80 ha la o udare).

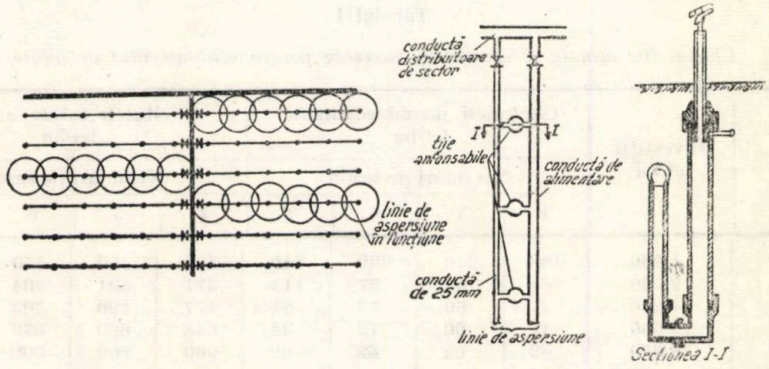

Fig. 4. — Detalii privind soluția a V-a de amenajare.

În soluția a V-a sistemul de irigație are dispuse toate elementele, inclusiv aspersoarele, în poziție fixă permanentă. Pentru a nu stînjeni lucrările solului, întreaga rețea de distribuție a apei este îngropată iar aspersoarele sînt

așezate pe tije anfonsabile. Ieșirea aspersoarelor deasupra terenului pentru udarea terenului, ca și introducerea lor în sol după udare se realizează automat prin presiunea apei. În acest scop se folosește, pe lîngă linia de alimentare cu apă a aspersoarelor, încă o linie de conductă de 25 mm, cu vane de închidere a fiecărei linii, cu care se efectuează totodată și manevrarea aspersoarelor (fig. 4).

În aceste condiții se apreciază că un udător poate asigura irigarea unei suprafețe de 100 ... 120 ha.

Analiza se limitează la aceste soluții deoarece cele care implică o automatizare mai avansată a procesului de irigație nu mai pot fi justificate prin reducerea forței de muncă necesară pentru udare.

Investițiile suplimentare pentru echipamentul de automatizare (vane acționate electric sau hidraulic, dispozitive de pornire și oprire a aspersoarelor, tablouri de comandă etc.) se pot justifica din punct de vedere economic numai prin economia de apă pe care o realizează și prin sporurile de producție agricolă. Urmează ca cercetarea științifică să ofere în următorii ani elementele necesare pentru aprecierea eficienței acestor instalații și echipamente.

3. Rezultatele analizei comparative

Pentru fiecare din soluțiile de amenajare prezentate mai sus au fost calculate cheltuielile ameliorative totale, compuse din amortismente și cheltuieli de udare (tabelul 1). La stabilirea investițiilor s-au avut în vedere costul conductelor (îngropate sau la suprafața terenului), costul aspersoarelor ca și cel al elementelor accesorii. La unele dispozitive (de exemplu tije anfonsabile ș.a.), prețurile au fost asimilate cu prețurile altor produse. Cheltuielile de udare se referă însă numai la retribuția udătorilor care depinde de numărul de udări.

Tabelul 1

Cheltuielile anuale și investițiile necesare pentru echipamentul de udare

Soluția	Investiții lei/ha	Cheltuieli de udare anuale lei/ha				Cheltuieli totale anuale lei/ha			
		Nr. udări pe sezon				Nr. udări pe sezon			
		4	5	6	7	4	5	6	7
I	1 800	180	240	290	349	430	500	550	600
II	2 130	64	84	87	114	371	391	404	422
III	4 296	47	60	72	84	477	490	502	514
IV	15 650	47	60	72	84	648	660	673	733
V	16 650	62	62	62	62	900	900	900	900

Comparînd indicatorii economici ai soluțiilor considerate reiese, mai întîi, că soluția a III-a tinde să devină, chiar în situația actuală, mai eficientă decît soluția care este aplicată în prezent. Pentru acest motiv se poate considera că trebuie să înceapă realizarea și experimentarea echipamentului necesar

pentru amenajările de irigații în cadrul acestei soluții (cuplaje, role pentru înfășurarea liniilor de aspersiune etc.) ca și realizarea unor amenajări experimentale, în primul rînd pentru culturi cu eficiență ridicată (pomi, viță de vie, legume) și pe terenurile unde sînt necesare mai multe udări (terenuri nisipoase și zone mai secetoase).

De asemenea, se evidențiază și faptul că în perspectivă apropiată soluția a IV-a va deveni eficientă în condițiile unde nu este posibilă deplasarea mecanizată a aripilor de aspersiune sau folosirea aripilor de aspersiune autodeplasabile (pe terenurile în pantă, cu relief dificil sau cu diverse obstacole care împiedică mutarea mecanizată a aripilor de aspersiune).

În ceea ce privește soluția a V-a se constată că deși investițiile nu sînt cu mult mai mari decît cele necesare pentru soluția a IV-a, totuși între cheltuielile anuale există diferențe relativ mari, datorită cotelor ridicate de amortizare care revin aspersoarelor. Prin reducerea prețului de cost al aspersoarelor și al conductelor cu diametre mici din care se realizează liniile de aspersiune, această soluție poate deveni eficientă în viitorul apropiat.

4. Concluzii

1. Din analiza efectuată rezultă că în perspectiva apropiată se va putea începe amenajarea unor sisteme semi-fixe în care liniile de aspersiune vor rămîne în poziție fixă pe durata perioadei de vegetație și numai aspersoarele vor fi mutate manual, potrivit soluției a III-a descrisă în lucrare.

2. Pe terenurile unde nu este posibilă deplasarea mecanizată a aripilor de aspersiune și sînt necesare mai multe udări, soluția a IV-a are șanse să devină mai eficientă decît soluțiile actuale, în perspectiva apropiată.

3. Atît soluția a III-a cît și a IV-a pot fi aplicate fără a modifica rețelele actuale de irigație cu conducte îngropate, prin completarea lor cu amenajările și echipamentele corespunzătoare în cadrul sectoarelor de irigație.

Primită la 21 aprilie 1976

Institutul politehnic, Iași,
Catedra de hidraulică și hidroameliorații

BIBLIOGRAFIE

1. Bairaktarski I. ș.a., *Méthode de comparaison et choix d'une technique d'arrosage.* A 8-lea Congrès I.C.I.D., Pr. 28.2, *R. 42* (1975).
2. Bouillot, R., *Variation des couts d'un réseau d'irrigation en charge en fonction de son niveau d'automatisme.* Al 8-lea Congres al I.C.I.D., Pr. 28.2, *R. 22* (1975).
3. Buras N., Meyers S., *Towards Automated Irrigation.* Haifa, Israel, 1969.
4. Kordovski V. ș.a., *Système fixe d'irrigation par aspersion à perches enfoncables.* Al 8-lea Congrès al I.C.I.D., Pr. 28.2, *R. 5* (1975).
5. Popescu Gh., ș.a., *Metodologia de calcul a eficienței economice pentru lucrările de îmbunătățiri funciare.* Ed. Ceres, Buc., 1970.
6. Varlev I., Petrov P., *Structural Solutions for the Automation of Irrigation Processes in Fixed Systemes.* Al 8-lea Congres I.C.I.D., Pr. 28.2, *R. 15* (1975).

CONTRIBUTIONS TO THE STUDY OF NEW METHODS OF PLANNING AND EXPLOITATION OF IRRIGATION SYSTEMS

(Summary)

The paper presents the influence of various degrees of mechanization and automation of sprinkler irrigation process on investment and working charge.

The following variants are analysed for a 40 ha plot : quasy stationary system with hand (*1*) and tow mowing of laterals (*2*), quasy-stationary system with laterals fixed on the ground for the whole vegetation period and mobile sprinklers (*3*), permanent system with buried and fixed network and mobile sprinklers (*4*) and permanent system with buried laterals and fixed — retractile sprinklers types (*5*).

The paper presents some conclusions on the efficiency of the analysed system variants, taking into account the actual and future situation of sprinkler irrigation systems development.

BULETINUL INSTITUTULUI POLITEHNIC DIN IAŞI
Tomul XXII (XXVI), Fasc. 1—4, 1976
Secţia VI
ÎMBUNĂTĂŢIRI FUNCIARE

C. Z. 631.6; 631.4

ASPECTE ALE IRIGĂRII SOLURILOR ALUVIALE DIN INCINTE

DE

LEONIDA GUŞTIUC, EUGEN GHEORGHIU şi EUGENIA OANCEA

1. Introducere

În ultimii ani s-au depus eforturi considerabile în direcţia îndiguirii şi desecării unor întinse suprafeţe de terenuri din luncile rîurilor din ţara noastră, redîndu-se astfel agriculturii sute de mii de hectare. Eforturile făcute de stat prin întreprinderile agricole pentru a da solurilor din aceste unităţi naturale o utilizare mult mai eficientă şi-au găsit o deplină justificare prin obţinerea în prima fază a unor recolte bune.

Dar prin realizarea îndiguirii, desecării şi introducerea irigaţiilor nu se poate considera încheiat procesul de ameliorare a acestor terenuri. Din experienţa acumulată pînă în prezent se poate trage concluzia că pentru a obţine producţii mari şi constante este necesar să se aplice în mod unitar metodele ameliorative cunoscute pentru a se preveni procesele nefavorabile în evoluţia solurilor din incinte.

În cadrul studiilor pedo-ameliorative legate de îndiguire, desecare şi irigaţii în luncile rîurilor se pun probleme deosebit de serioase şi de mare răspundere. De aceea, studiile pedologice trebuie să reprezinte o componentă obligatorie a proiectelor ameliorative şi să conţină date complete pentru fundamentarea posibilităţilor tehnice şi oportunitatea economică a diferitelor măsuri, a parametrilor de calcul necesari pentru rezolvarea diverselor soluţii, recomandări referitoare la valorificarea din punct de vedere agricol şi de exploatare a suprafeţelor ameliorative, prognoza modificărilor posibile şi recomandări de prevenire a proceselor atît de nedorite cum sînt salinizarea secundară, înmlăştinarea, gleizarea etc.

Datorită substratului litologic ce se formează concomitent cu procesul de solificare al solurilor aluviale, diversităţii formelor de microrelief, variaţiei nivelului şi mineralizării stratului freatic, solurile din luncile rîurilor reprezintă, pe spaţii destul de restrînse, o mare diversitate de unităţi, atît în arealul unităţii respective, cît şi în profilul acestora, prin prezenţa alternanţelor cu textură şi compoziţie chimică diferită şi a solurilor îngropate.

Din cercetările efectuate referitoare la dinamica umidităţii şi sărurilor solubile la solurile aluviale din lunci ce nu au fost îndiguite, în condiţii neirigate, s-a putut constata importanţa solurilor îngropate [2] şi, în general, a alternanţelor cu textură fină, în procesul modificărilor care se produc în profilul acestora în decursul unui an.

2. Condiţiile şi metoda de cercetare

În cadrul cercetărilor efectuate în anii 1971 ... 1974, în baza contractului încheiat cu I.E.L.I.F. Iaşi, privitor la evoluţia solurilor aluviale în incinta Albiţa-Fălciu, odată cu studiul dinamicii sărurilor solubile în profilele solurilor aluviale variat salinizate din staţionarele stabilite, s-a urmărit evoluţia aceluiaşi aspect în cazul unor soluri aluviale slab salinizate dar supuse irigaţiilor.

Menționăm că în ceea ce privește această incintă s-au efectuat studii pedologice numai pentru proiectul de îndiguire și desecare din anul 1964, iar în vederea extinderii suprafețelor irigate, începînd din anul 1971 nu s-au efectuat studiile pedologice și hidrogeologice obligatorii. Dacă la această situație se mai adaugă și lipsurile ce se înregistrează în exploatarea suprafețelor amenajate pentru irigații, atunci se pot produce în decursul unui timp scurt o serie de procese nefavorabile în evoluția acestor soluri [3].

Pentru exemplificarea celor de mai sus se prezintă unele aspecte cu privire la dinamica sărurilor solubile din profilul solului, variația nivelului și gradului de mineralizare a stratului freatic în unul din staționarele (P_5) aflat pe sola cu cultură de porumb a I.A.S-ului Rîșești, între canalele de desecare C_6 și C_7, care a început să fie irigată din anul 1972.

Staționarul respectiv se găsește într-o unitate de sol aluvial stratificat, mijlociu profund argilo-luto-mîlos, slab humificat, slab salinizat, pe sol îngropat, în întinsură, a cărui profil are următoarea morfologie :

Amp (0 ... 21 cm). Culoare brun-cenușie în stare uscată (2,5 Y 5/2), iar în stare umedă brun-cenușie închisă (2,5 Y 4/2), fără structură ; galerii de rîme, multe rădăcini fine, coprolite, efervescență puternică la suprafață, cu textură argilo-luto-mîloasă.

I (21 ... 34 cm). Alternanță cu stratificații subțiri gălbui de nisip fin pe fondul unui material lutos de culoarea orizontului *Amp* cu pete fine ruginii în special în stratificația gălbuie nisipoasă, cu textură argilo-lutoasă.

II (34 ... 53 cm). Alternanță de culoare brunie cenușie (2,5 Y 5/2) în stare uscată și brun oliv (2,5 Y 4/4) în stare umedă, cu pete ruginii, coprolite negricioase din solul îngropat, ușor gleizat, textura luto-argilo-mîloasă.

III (53 ... 59 cm). Alternanță identică cu cea de deasupra, cu pete ruginii mai numeroase și cu gleizare mai accentuată, cu textură luto-argilo-mîloasă.

IV (59 ... 80 cm). Alternanță de trecere spre sol îngropat de culoare cenușie închisă în stare uscată (5 Y 4/1) și neagră în stare umedă (5 Y 2/2), cu pete cenușii-oliv deschis (5 Y 6/2) în stare uscată și oliv în stare umedă (5 Y 5/3), cu o intercalație, între 66...70 cm, de pete ruginii iar la 75 cm o stratificație neagră, cu gleizare accentuată de culoare cenușie-verzuie (5 GY 6/1) în stare uscată, iar în stare umedă, de culoare cenușie-verzuie mai închisă (5 GY 5/1), cu slabă efervescență cu HCl și textură argiloasă.

Vf (80 ... 89 cm). Sol îngropat de culoare cenușie foarte închisă (5 Y 3/1) în stare uscată și neagră (5 Y 2/1) în stare umedă, nu produce efervescență cu HCl, cu textură argiloasă.

VIf (89 ... 107 cm). Sol îngropat de culoare mai deschisă, cenușie-oliv închis (5 Y 3/2) în stare uscată și neagră (5 Y 2/1) în stare umedă ; nu produce efervescență cu HCl, aspect de scurgeri de culoare mai închisă din stratificația de deasupra, cu textură argiloasă.

VII (107 ... 125 cm). Alternanță de trecere de la solul îngropat, de culoare cenușie închisă în stare uscată (5 Y 4/1) și cenușie-oliv închisă (5 Y 3/2) în stare umedă, cu numeroase pete și vinișoare de ghips, pete ruginii și pete de gleizare de culoare cenușie verzuie închisă (5 GY 4/1) ; produce o slabă efervescență cu HCl, cu mici și izolate concrețiuni de $CaCO_3$, cu textură luto-argiloasă. Apa la 1,20 m (19 VI 1973).

VIII (125 ... 145 cm). Alternanță de culoare cenușie (5 Y 6/1) în stare uscată și cenușie mai închisă (5 Y 5/1) în stare umedă, cu numeroase pete ruginii și de gleizare de culoare cenușie-verzuie (5 GY 6/1) în stare uscată și umedă (5 GY 5/1), cu vinișoare de ghips și rare concrețiuni de $CaCO_3$, efervescență puternică cu HCl în toată masa, cu textură argilo-lutoasă.

IX (145 ... 195 cm). Alternanță cenușie verzuie în stare uscată (5 GY 6/1) și în stare umedă (5 GY 5/1), cu pete gălbui cu concrețiuni de $CaCO_3$; efervescență puternică cu HCl, gleizare puternică, cu textură luto-nisipoasă. Apa la 1,45 m (11 XII 1972).

X (195 ... 220 cm). Alternanță de trecere către solul îngropat de culoare cenușie verzuie (5 GY 5/1) în stare uscată și cenușie verzuie închisă (5 G 4/1) în stare umedă, cu foarte multe pete gălbui-ruginii, cu mici concrețiuni de $CaCO_3$; efervescență puternică cu HCl ; puțin mai umed, cu textură argilo-lutoasă. Apa la 1,95 m (12 IX 1972) ; la 2,10 m (17 IX 1973).

XIf (220 ... 280 cm). Sol îngropat, de culoare cenușie foarte închisă (5 Y 3/1) în stare uscată și neagră (5 Y 2/1) în stare umedă, nu produce efervescență cu HCl, cu structură în oglinzi, cu textură argiloasă.

XII (280 ... 340 cm). Alternanța de trecere de la sol îngropat, de culoare cenușie verzuie (5 G 5/1) în stare uscată și cenușie verzuie închisă (5 G 4/1) în stare umedă ; concrețiuni de $CaCO_3$ puternic cimentate, pete ruginii, cu textură argilo-lutoasă.

XIII (340 ... 370 cm). Alternanță de aceeași culoare cu cea de deasupra, cu gleizare mai accentuată, textură nisipo-lutoasă, cu fracțiuni nisipoase grosiere în abundență. Apa la 3,70 m (4 VII 1972 și 12 IX 1972).

XIV (370 ... 470 cm). Alternanță de culoare gălbuie, nisipoasă, cu pietriș. Apa la 4,70 m (11 II 1974, 17 VII 1974 și 24 X 1974).

3. Rezultate obținute

Din tabelul 1, care conține indicații cu privire la unele proprietăți fizice și chimice, se observă că solurile îngropate din profilul cercetat se caracterizează printr-un conținut de argilă ce depășește 50% și de argilă fizică de peste 65%, iar porozitatea este mai mare decît 49%.

Tot din acest tabel se constată că nivelul freatic în cei trei ani, de cele mai multe ori s-a aflat între cele două soluri îngropate (strat sezonier 1,20 ... 2,10 m) ; numai în perioadele mai secetoase ale anilor 1972 (iulie) și 1974 (februarie, septembrie și octombrie) s-a menținut la adîncimea de 3,70 m și respectiv 4,70 m. Apariția stratului suprafreatic în septembrie 1972, ridicarea acestuia pînă la 1,20 m de suprafață în iunie 1973 și menținerea lui deasupra solului îngropat la 2,10 m în septembrie 1973 s-a datorat normelor de irigație și precipitațiilor din toamna anului 1972 și primăvara anului 1973 (fig. 1). Alimentarea stratului suprafreatic s-ar fi putut realiza, în oarecare măsură, și datorită apei din canalele de desecare, cînd nivelul acesteia se menține mai ridicat, mai ales că fundul acestora este situat deasupra solului îngropat (220 ... 280 cm) : CS_5 — 1,48 m, CS_6 — 1,72 m, CS_7 — 1,92 m.

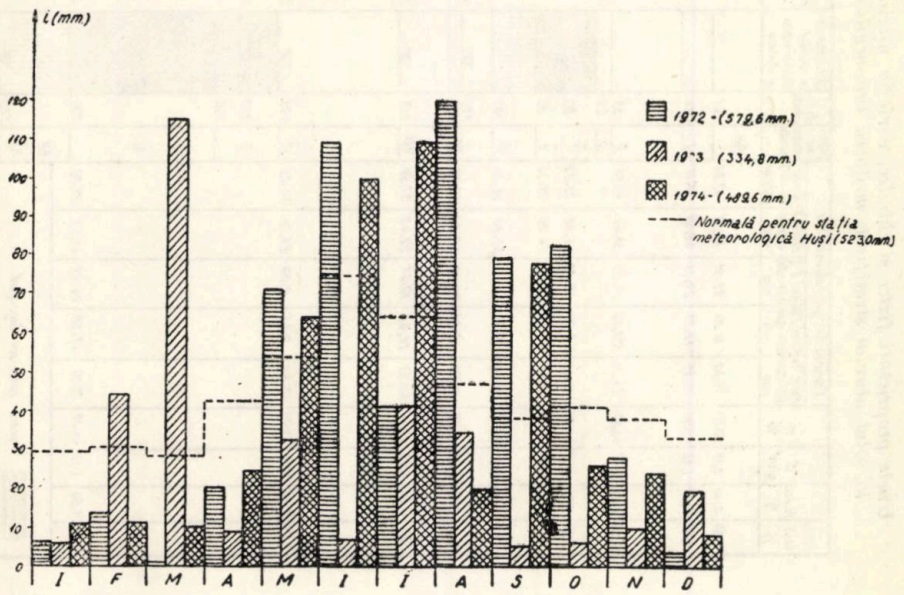

Fig. 1. — Precipitațiile lunare pentru perioada 1972—1974 de la stația meteorologică Bumbăta.

Tabelul 1

Unele proprietăți fizice și chimice, variația nivelului freatic și suprafreatic și compoziția chimică a apei freatice la solul aluvial stratificat, mijlociu luto-argilos, slab humificat, slab salinizat, de întinsură, pe sol îngropat

Carbonați %	Humus %	S g/cm³	n %	Compoziția granulometrică: Nisip % 0,2–0,02 mm	Praf I % 0,02–0,01 mm	Praf II % 0,01–0,002 mm	Argila % < 0,002 mm	Argila fizică % < 0,01 mm	Notarea orizonturilor	Adâncimea cm	Orizonturile și nivelul suprafreatic și freatic	Data înregistrării apei freatice	Reziduu sec g/l	Cl^- mg/l	SO_4^{--} mg/l	HCO_3^- mg/l	Ca^{++} mg/l	Mg^{++} mg/l	Na^+ mg/l	K^+ mg/l
									Ap											
7,54	2,41	1,31	50,60	15,60	15,85	22,56	44,83	67,39		21										
6,32	2,41	1,42	46,50	15,51	13,37	22,13	48,99	71,12	I	34										
8,15	1,42	1,42	46,50	26,04	20,30	17,25	36,41	53,66	II	53										
									III	59										
3,96	2,72	1,33	49,90	14,85	9,78	20,35	55,02	75,37	IV	80										
—	3,56	1,34	49,50	16,45	14,20	15,35	54,00	69,35	V	89										
—	2,55	1,36	48,70	31,50	9,55	14,75	50,80	65,55	VI	107										
3,45	1,78	1,45	45,30	32,05	10,80	14,95	42,20	57,15	VII	120 / 125	▽	19 VI 1973	14,552	2 864,98	3 950,14	1 012,11	450,00	766,61	3 550,00	4,00
5,91	0,81	1,53	42,30	49,53	12,48	10,57	27,42	37,99	VIII	145	▽	11 XI 1972	13,612	2 452,45	3 703,42	828,07	500,00	687,88	3 000,00	3,00
7,95	0,50	1,49	43,80	63,30	2,44	9,50	24,76	34,26	IX	195	▽	12 IX 1972	14,679	2 759,99	3 729,79	947,95	350,00	795,17	2 700,00	8,00
									X	210	▽	17 IX 1973	15,880	3 121,30	6 274,67	1 086,53	336,00	698,93	2 820,00	3,00
										220										
									XI											
7,95	1,04	1,35	49,10	19,19	13,30	24,82	46,98	71,80		280		4 VII 1972								
									XII											
									XIII				15,604	3 224,02	3 952,32	915,34	460,00	837,00	4 000,00	4,00
										370	▽									
									XIV			11 II 1974	17,104	3 215,93	2 907,77	719,08	430,00	983,34	3 815,00	2,00
												17 VII 1974	18,661	3 964,93	3 129,10	1 057,36	370,00	1 110,81	3 372,00	3,00
										470	▽	24 X 1974	18,800	4 300,33	3 670,51	910,35	584,00	985,34	4 755,00	5,00

Trecere spre sol îngropat
Sol îngropat
Trecere de la sol îngropat

La 17 septembrie 1973, cînd stratul suprafreatic a scăzut la 210 cm, adică ajunsese la o grosime de 10 cm deasupra solului îngropat, umiditatea momentană la 195 cm era de 31,52%, iar în solul îngropat (80 ... 89 cm) era de 30,41%, în restul alternanțelor variind între 21,06 și 24,94%.

Din datele tabelului 1 cu privire la compoziția chimică a apei, atît din stratul suprafreatic cît și din acel permanent, aflat sub solul îngropat (220 ... 280 cm), s-a putut calcula media valorilor exprimată în grame la litru, constatîndu-se următoarele (tabelul 2):

Tabelul 2

Compoziția chimică medie a apei din stratul suprafreatic și freatic la solul aluvial din staționarul P_5

Natura stratului freatic	Reziduu sec g/l	Cl^- g/l	SO_4^{--} g/l	HCO_3^- g/l	Ca^{++} g/l	Mg^{++} g/l	Na^+ g/l	K^+ g/l
Strat suprafreatic	14,681	2,799	4,416	0,967	0,409	0,712	3,010	0,004
Strat freatic permanent	17,317	4,001	3,414	0,901	0,406	0,798	3,985	0,003

a) Gradul de mineralizare al stratului freatic este mai mare cu 2,636 g/l decît cel al stratului suprafreatic.

b) Dintre anioni, cantitatea de clor este mai mare cu 1,202 g/l în stratul freatic și cea de sulfat mai mică cu 1 g/l.

c) Dintre cationi cantitatea mai mare este cea de sodiu, al cărui conținut depășește cu 0,975 g/l pe cel din stratul freatic, apoi urmează în ordine descrescîndă: magneziu, calciu și potasiu în cantități aproape egale în ambele straturi.

Între canalele CS_5 și CS_6, la o distanță de 350 m de profilul cercetat, se află alt staționar, P_4, pe un sol aproape identic (sol aluvial stratificat, mijlociu luto-argilos, slab humificat, slab salinizat, de întinsură, cu sol îngropat), cultivat încă din anul 1970 cu lucernă neirigată.

Succesiunea orizonturilor, compoziția granulometrică, variația nivelului freatic și compoziția chimică a apei freatice se prezintă în tabelul 3. Datele acestui tabel pun în evidență următoarele aspecte:

a) Primul sol îngropat (61 ... 86 cm) este mai gros cu 16 cm, iar al doilea sol îngropat (200 ... 270 cm) se găsește aproape la aceeași adîncime ca și în staționarul P_5, fiind cu 10 cm mai gros.

b) Stratul suprafreatic nu a apărut în acest staționar, însă s-a constatat o umezeală puțin crescută în alternanța 160 ... 200 cm la 1 IX 1971, 19 VI 1973 și 17 VII 1974 față de primul sol îngropat și alternanțele aflate deasupra acestuia. Pe solul îngropat, la 19 VI 1973 chiftea puțin apa.

c) Nivelul stratului freatic a rămas aproape constant în această perioadă, variind între 2,89 m și 3,15 m.

d) Gradul de mineralizare de asemenea nu a suferit schimbări profunde; astfel, reziduul sec a variat între 17,41 g/l și 21,36 g/l, predominînd valoarea de 20 ... 21 g/l; la fel variații mici se constată și la conținutul în ioni (tabelul 3).

Tabelul 3

Compoziția granulometrică și conținutul în carbonați, variația nivelului freatic și compoziția chimică a apei freatice la solul aluvial stratificat, humificat, mijlociu loto-mîlos, slab salinizat, de întinsură, cu sol îngropat

Compoziția granulometrică								Orizonturile și nivelul freatic	Data înregistrării nivelului apei freatice	Compoziția chimică a apei freatice							
Carbonați %	Nisip fin % 0,2...0,02 mm	Praf I % 0,02...0,01 mm	Praf II % 0,01...0,002 mm	Argilă % <0,002 mm	Argilă fizică % <0,01 mm	Notarea orizonturilor	Adîncimea cm			Rezidiu sec g/l	Cl^- mg/l	SO_4^{--} mg/l	HCO_3^- mg/l	Ca^{++} mg/l	Mg^{++} mg/l	Na^+ mg/l	K^+ mg/l
6,74	40,40	13,99	13,61	32,00	45,61	Ap	15										
6,58	34,42	16,18	15,86	33,06	48,92	I	38										
8,46	32,17	26,27	12,55	29,00	41,56	II	45										
8,15	11,34	12,46	26,72	49,48	56,20	III	61										
8,88	3,42	10,04	24,69	61,84	86,53	IV	86										
6,27	5,65	10,82	24,83	59,10	83,93	V	102										
5,31	10,62	13,30	22,81	53,27	56,08	VI	114										
9,64	19,06	15,77	20,91	44,26	65,17	VII	132										
11,30	40,77	16,45	14,09	28,69	42,78	VIII	160										
8,96	42,24	16,47	11,64	29,65	41,29	IX	200										
6,25	9,34	4,80	14,24	71,52	71,52	X	270										
							289	289	4 VII 1972	17,416	5 077,45	3 435,17	737,84	660,00	1 054,11	4 000,00	4,00
						XI	298	3,03	12 IX 1972	21,219	5 161,55	3 690,86	695,17	200,00	1 499,29	3 200,00	5,00
								2,98	11 XII 1972	21,364	5 695,80	4 674,32	684,85	700,00	1 229,07	4 000,00	3,00
							315	2,90	19 VI 1973	20,540	5 809,73	4 088,37	915,36	1 130,00	546,30	4 755,00	3,00
								3,00	17 IX 1973	20,897	5 549,74	6 259,86	893,04	398,00	937,81	3 365,00	2,00
								3,00	11 XII 1974	20,547	5 643,25	2 855,12	744,09	480,00	1 305,05	3 816,00	2,00
								3,15	17 VII 1974	19,315	5 861,10	3 111,42	807,80	490,00	1 499,23	3 600,00	3,00
								3,00	24 X 1974	20,366	5 565,79	4 251,82	807,80	640,00	1 274,70	4 775,00	5,00

Trecere spre sol îngropat.
Sol îngropat
Trecere de la sol îngropat

19 VII 1973 Pe sol îngropat chiftește puțin apa

17 VII 1974 Orizontul puțin mai umed la bază față de cele de deasupra — prezintă fisuri ce se extind spre partea superioară a profilului.

Tabelul 4

Conținutul de săruri solubile, ioni, sulfat și sodiu la solul aluvial stratificat , mijlociu luto-argilos, slab humificat, slab salinizat, de întinsură, pe sol îngropat, în perioada 1972—1974

Notarea orizonturilor	Adîncimea cm	CTSS [mg %]								Cl^-[mg %]								SO_4^{--} [mg %]								Na^+[mg %]							
		1972			1973		1974			1972			1973		1974			1972			1973		1974			1972			1973		1974		
		VII	IX	XII	VI	IX	II	VII	X	VII	IX	XII	VI	IX	II	VII	X	VII	IX	XII	VI	IX	II	VII	X	VII	IX	XII	VI	IX	II	VII	X
Aa	21	64	64	43	73	140	115	28	48	26	7	8	16	13	20	7	7	19	17	21	30	41	63	21	23	10	25	10	17	31	31	1	8
I	34	43	55	43	49	112	94	63	73	6	7	6	16	6	14	9	10	11	14	22	28	46	47	15	28	10	21	10	26	17	26	10	11
II	53	79	65	58	58	161	76	71	60	9	10	6	12	10	15	11	8	12	16	31	37	46	47	44	28	31	38	13	57	26	26	13	11
III	59							63	63							8	8							30	22							19	19
IV	80	121	140	97	106	298	103	114	75	11	17	6	14	8	12	9	9	26	54	57	67	66	56	46	13	82	71	65	100	91	73	50	43
V	89	546	905	622	626	225	137	125	81	16	33	12	18	8	14	10	8	204	817	546	825	50	85	70	33	167	249	112	199	100	91	16	45
VI	107	698	1 038	865	756	243	540	536	103	25	42	22	38	12	20	19	10	229	914	782	939	80	545	564	64	200	282	180	265	111	125	60	55
VII	125	631	692	370	340	877	486	679	318	31	49	48	50	17	33	32	22	263	501	234	196	1 073	436	591	214	210	194	125	164	233	149	100	90
VIII	145	279	310	228	298	225	313	297	419	36	58	42	80	31	43	44	35	67	128	89	180	183	159	156	304	106	125	100	180	112	138	115	105
IX	195	—	—	—	419	279	549	381	288	—	—	—	81	33	95	82	62	—	—	—	248	141	383	169	128	—	180	—	265	125	282	130	12
X	220	—	358	—	—	480	540	—	—	—	—	—	—	63	94	—	—	—	—	—	—	207	276	—	—	—	—	—	—	199	282	—	—
XI	280	—	850	—	—	—	844	747	576	—	—	—	—	—	107	96	94	—	—	—	—	—	643	573	511	—	300	—	—	—	356	195	205
XII																																	
XIII	370	—	510	—	—	—	883	631	—	—	—	—	—	—	110	118	—	—	—	—	—	—	352	—	—	—	—	—	—	—	180	—	—
XIV	470	—	—	—	—	—	350	—	—	—	—	—	—	—	75	—	—	—	—	—	—	—	188	—	—	—	149	—	—	—	—	—	—

e) Variaţia conţinutului de săruri solubile în profilul acestui sol aluvial, în perioada cercetată, prezintă deosebiri foarte mici. Diferenţele semnificative care există între alternanţele respective sînt legate de conţinutul iniţial în săruri, fiind în cantităţi mai mari, ca de obicei, în solurile îngropate şi alternanţele cu textură argiloasă. Diferenţele mici ce apar în această perioadă în profilul solului, din cauza precipitaţiilor, nu sînt semnificative datorită acţiunii lucernei, a cărei prezenţă anihilează o dinamică mai activă a umidităţii.

4. Concluzii şi recomandări

Dinamica conţinutului de săruri uşor solubile şi a ionilor de clor, sulfat şi sodiu, în staţionarul P_5, se poate urmări pe perioada cercetată, în tabelul 4, de unde se constată următoarele:

1° Maximum de acumulare a acestora se păstrează în solurile îngropate şi în alternanţele cu textură argiloasă, probabil datorită pătrunderii sărurilor din apele de viituri anterioare, prin spălarea versanţilor bazinelor hidrografice ale afluenţilor Prutului şi în măsură mult mai redusă a stratului freatic existent [1], [2].

2° Apariţia stratului suprafreatic şi ascensiunea acestuia pînă la 120 cm (iunie 1973) a favorizat vehicularea sărurilor uşor solubile din solul îngropat, ajungîndu-se în orizontul de la suprafaţă la o cantitate de două ori mai mare în perioada septembrie 1973—februarie 1974; aceeaşi situaţie se constată şi în privinţa ionului sulfat şi a celui de sodiu, cu toate că nivelul stratului suprafreatic a scăzut în septembrie (210 cm) şi a dispărut în februarie 1974.

3° Datorită secetei din toamna anului 1973 şi accentuării acesteia în timpul iernii şi primăverii anului 1974, au fost antrenate sărurile şi din alternanţele aflate sub solul îngropat (80 ... 89 cm), conţinutul acestora crescînd, în septembrie 1973, în alternanţa *VII* (107 ... 125 cm), în special în sulfaţi (1 072,50 mg%).

4° Precipitaţiile abundente de la sfîrşitul primăverii anului 1974 (în special în iulie) au avut drept efect deplasarea sărurilor în profunzime în timpul verii, situaţie ce s-a păstrat în oarecare măsură şi în octombrie (fig. 1).

5° Stratul freatic aflat sub un sol îngropat de grosimi ce depăşesc 60 cm sau sub alternanţe cu textură argiloasă, nu influenţează dinamica sărurilor în orizonturile supraiacente ale acestui sol; solul îngropat în această situaţie apare adesea ca un plafon pentru stratul freatic, care se află sub o slabă presiune şi frecvent puternic mineralizat [4].

6° Dinamica sărurilor în solurile aluviale cu soluri îngropate sau cu alternanţe argiloase, depinde de variaţia nivelului apelor suprafreatice care se formează în perioade mai ploioase sau în urma irigaţiilor şi a infiltraţiilor din canalele de desecare, cînd circulaţia acesteia în sistem nu este normală [3].

7° Persistenţa nivelului ridicat al stratului suprafreatic o perioadă mai îndelungată decît s-a înregistrat în anii 1972—1973, poate produce procese evidente de salinizare secundară a solului.

8° În incinta Albiţa-Fălciu se înregistrează situaţii cînd stratul freatic are un grad de mineralizare ridicat (peste 20 g/l), iar fundul canalelor în unele locuri interceptează această apă freatică. De aceea irigarea culturilor

cu apă din canalele de desecare, în cazul acestor soluri aluviale va accelera procesul de salinizare secundară.

9° Deoarece în incinte se găsesc suprafețe considerabile de soluri variat salinizate, este recomandat a se introduce în asolament lucerna, mai ales cînd se practică o agricultură irigată, aceasta fiind o plantă cu efect de desalinizare. Se mai adaugă și faptul că prin consumul mare de apă lucerna împiedică, în mare măsură, formarea stratului suprafreatic, care favorizează accentuarea procesului de salinizare a solurilor.

10° În cazul aplicării și extinderii irigațiilor este necesar, în prealabil, un studiu pedoameliorativ și hidrogeologic foarte detaliat, care să permită aplicarea unor norme de irigație diferențiate, riguros calculate, în funcție de adîncimea la care se găsește solul îngropat sau alternanțele argiloase.

Primită la 2 septembrie 1975

Institutul politehnic, Iași,
Catedra de combaterea eroziunii solului,
pedologie și topografie

BIBLIOGRAFIE

1. Gheorghiu E., *Apele freatice în lunca Prutului, între Țuțora și Măcărăști și influența lor asupra solurilor.* Bul. Inst. polit. Iași, XIX (XXIII), *1—4*, s. VI (1973).
2. Guștiuc L., Gheorghiu E., Poenescu M., *Dinamica umidității și sărurilor solubile la solul aluvial glomerular, profund argilo-lutos, slab salinizat și gleizat.* Bul. Inst. polit. Iași, XII (XVI), *1—4* (1966).
3. Guștiuc L., Gheorghiu E., Oancea E., *Evoluția solurilor aluviale din incinta Albița — Fălciu.* Bul. Inst. polit. Iași, XIX (XXIII), *1—4*, s. VI (1973).
4. Guștiuc L., *Considerațiuni teoretice și practice cu privire la solurile îngropate din lunca Prutului și a principalilor săi afluenți din Moldova.* Bul. Inst. polit. Iași, XX (XXIV), *1—4*, s. VI (1974).

ASPECTS CONCERNANT L'IRRIGATION DES SOLS ALLUVIAUX DES ENCEINTES

(Résumé)

Par l'introduction des irrigation dans les vallées endiguées on ne peut pas considérer comme terminé le processus d'amélioration des sols alluviaux, car la réalisation de grandes productions constantes est liée à leur évolution, qui peut devenir défavorable si l'on ne les exploite d'une façon rationnelle.

On analyse la variation du niveau phréatique dans la période 1972—1974 et le degré de minéralisation de la nappe phréatique d'un sol alluvial stratifié de profondeur moyenne, argile-limoneux, faiblement humifié, faiblement salinisé, dans un sol enfoui qu'on avait irrigué durant cette période. On présente la dynamique des sels très solubles dans le profil du sol, influencée par l'apparition de la couche surphréatique grâce à laquelle les sels très solubles ont été véhiculés en grande quantité vers la surface du sol.

En conclusion, on remarque que l'apparition de la couche surphréatique et l'ascension des sels sont liées aux conditions climatiques des années 1972—1973 (années pluvieuses) ainsi qu'aux normes d'irrigation. Au cas de l'extension des irrigations dans les vallées endiguées il est nécessaire d'effectuer une étude pédo-améliorative et hydrogéologique très détaillée et d'appliquer, pour les sols alluviaux dont le profil contient des sols enfouis à des alternances à texture fine, des assolements adéquats et des normes d irrigation diférenciées et rigoureusement calculées, en fonction de la texture et de la lithologie du profil.

BULETINUL INSTITUTULUI POLITEHNIC DIN IAȘI
Tomul XXII (XXVI), Fasc. 1—4, 1976
Secția VI
ÎMBUNĂTĂȚIRI FUNCIARE

C.Z. 627.8

OPTIMIZAREA DIMENSIUNILOR UNUI BARAJ DE PĂMÎNT LA O ACUMULARE COMPLEXĂ

DE

V. BĂLOIU, N. POPOVICI și I. GIURMĂ

1. La proiectarea unei acumulări complexe, pentru stăpînirea și folosirea apelor, este necesar să se studieze mai multe variante posibile, atît pentru precizarea celui mai adecvat amplasament cît și pentru stabilirea celor mai potrivite dimensiuni ale barajului în condițiile fiecăruia din amplasamentele studiate.

În vederea acestui studiu se trasează curbele caracteristice ale acumulării la fiecare variantă de amplasament, curbe care exprimă variația în funcție de înălțimea barajului, a volumelor de apă, luciului de apă, volumelor de construcții, coeficientului de regularizare, investițiilor totale și specifice.

Stabilirea celor mai potrivite variante (alegerea variantei optime), atît în privința amplasamentului cît și a dimensiunilor barajului, constituie o operație foarte laborioasă dar și deosebit de importantă, fiind vorba de investiții în valoare de zeci sau sute de milioane de lei, pe lîngă importanța aspectelor sociale legate de acumulare.

2. Pentru reducerea volumului considerabil de muncă necesară la această analiză a variantelor și totodată pentru rapiditatea și precizia operațiilor de analiză, se propune schema logică de programare automată la mașinile electronice de calcul, reprezentată în fig. 1.

Notațiile folosite sînt următoarele :

C_t — costul unui m³ de terasamente pus în operă ;

C_p — valoarea unui m² de teren ocupat de luciul apei din acumulare ;

$C_{imp.t}$ — prețul de cost al unui m² al protecției taluzului ;

h_f, b_f, m_f — cele mai mari valori posibile ale înălțimii, lățimii la coronament și respectiv ale coeficientului de pantă ale taluzurilor barajului ;

h_1, b_1, m_1 — cele mai mici valori ale parametrilor indicați mai sus ;

Δh, Δb, Δm — pasul cu care cresc înălțimea barajului, lățimea la coronament și coeficientul de pantă al taluzurilor ;

ΔH — echidistanța curbelor de nivel de pe planul de situație al amplasamentului acumulării ;

i, j, k — variabile întregi folosite pentru cicluri ;

n, s, r — valorile maxime pe care le pot atinge variabilele întregi i, j, k;

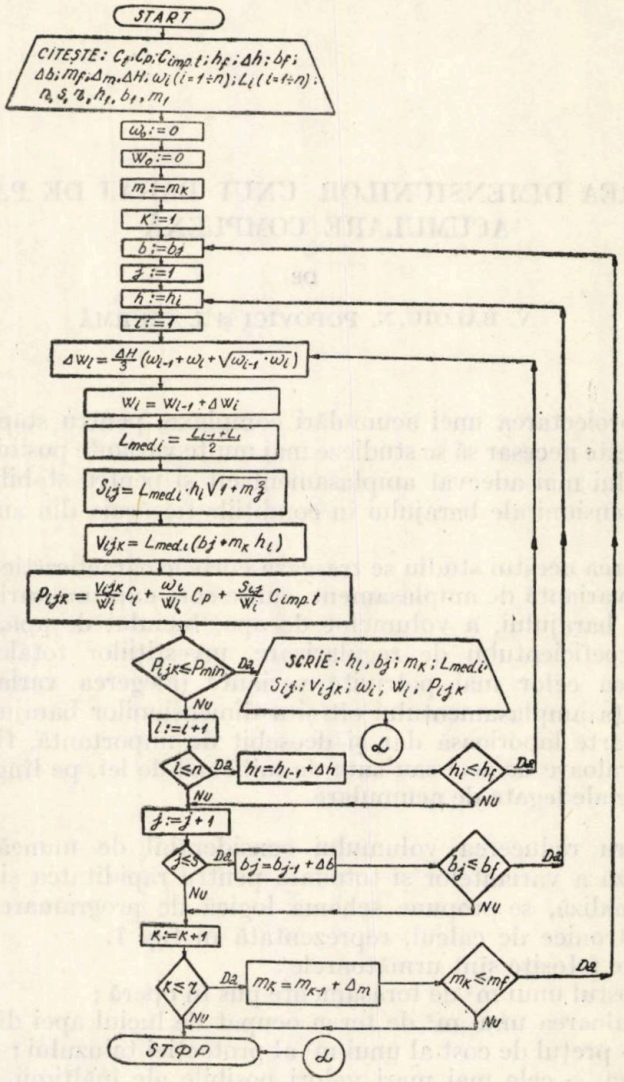
START
CITEŞTE: $C_f, C_p, C_{imp.t}; h_f; \Delta h; b_f; \Delta b; m_f, \Delta m, \Delta H, \omega_i (i=1 \div n); L_i (i=1 \div n)$: n, s, r, h_1, b_1, m_1
$\omega_0 := 0$
$W_0 := 0$
$m := m_K$
$K := 1$
$b := b_j$
$j := 1$
$h := h_i$
$i := 1$
$\Delta W_i = \frac{\Delta H}{3}(\omega_{i-1} + \omega_i + \sqrt{\omega_{i-1} \cdot \omega_i})$
$W_i = W_{i-1} + \Delta W_i$
$L_{med.i} = \frac{L_{i-1} + L_i}{2}$
$S_{ij} = L_{med.i} \cdot h_i \sqrt{1 + m_j^2}$
$V_{ijK} = L_{med.i}(b_j + m_K h_i)$
$P_{ijK} = \frac{V_{ijK}}{W_i} C_f + \frac{\omega_i}{W_i} C_p + \frac{S_{ij}}{W_i} C_{imp.t}$
$P_{ijK} \leq P_{min}$
Da
SCRIE: $h_i, b_j; m_K; L_{med.i}; S_{ij}; V_{ijK}; \omega_i; W_i; P_{ijK}$
Nu
$i := i + 1$
$i \leq n$
Da
$h_i = h_{i-1} + \Delta h$
$h_i \leq h_f$
Da
Nu
$j := j + 1$
$j \leq s$
Da
$b_j = b_{j-1} + \Delta b$
$b_j \leq b_f$
Da
Nu
$K := K + 1$
$K \leq r$
Da
$m_K = m_{K-1} + \Delta_m$
$m_K \leq m_f$
Da
Nu
STOP

Fig. 1. — Schema logică a programului.

ω_i — suprafaţa luciului apei în bazinul de acumulare pentru diferite înălţimi de baraj (ariile delimitate de fiecare curbă de nivel şi linia barajului (fig. 2);

L_i — lungimile măsurate pe linia barajului corespunzătoare suprafeţelor ω_i (fig. 2 şi fig. 3);

$L_{med.i}$ — lungimea medie a barajului de pământ pentru diferite înălțimi ;
S_{ij} — suprafața consolidării taluzului în contact cu apa ;
h_i, b_j, m_k — valoarea înălțimii, lățimii la coronament și coeficientului de pantă a taluzurilor la barajul de pământ pentru variabilele i, j, k ;

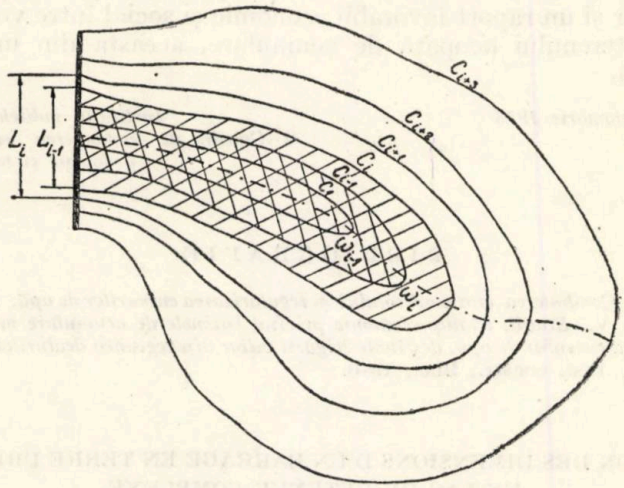

Fig. 2. — Schița acumulării și barajului.

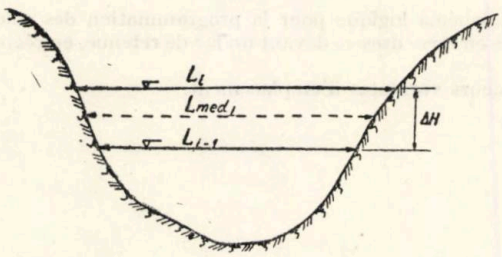

Fig. 3. — Profil transversal prin amplasamentul barajului.

ΔW_i — volumele parțiale de apă delimitate de planurile curbelor de nivel ω_i și ω_{i-1} ;
W_i — volumele de apă ale acumulării (volumele ΔW_i cumulate) ;
V_{ijk} — volumele de terasamente din cadrul barajului, corespunzătoare diferitelor înălțimi ;
P_{ijk} — prețul unui m³ de apă din acumulare ;
P_{min} — prețul minim al unui m³ de apă rezultat din calcule.

3. În condițiile analizei tehnico-economice, cu ajutorul curbelor caracteristice a 3 ... 4 variante pentru o acumulare complexă sînt necesare circa 100 ore, pe cînd pentru transcrierea programului pe formulare tip sînt necesare circa 2 ore (inclusiv cele circa 10 min necesare pentru rulare la calculator), deci de 50 de ori mai rapid.

După cum se poate constata din schemă, la stabilirea celor mai potrivite amplasamente și dimensiuni ale barajului de pămînt se ține seama atît de costul terasamentelor și al lucrărilor de protecție al taluzului dinspre apă cît și de costul terenului ocupat de acumulare pentru fiecare amplasament, astfel încît în final să rezulte nu numai un preț de cost scăzut pentru apa acumulată dar și un raport favorabil economic și social între volumul de apă și suprafața terenului ocupată de acumulare, aceasta din urmă trebuind să fie minimă.

Primită la 14 octombrie 1975

Institutul politehnic, Iași,
Catedra de combaterea eroziunii solului, pedologie și topografie

BIBLIOGRAFIE

1. Băloiu V., *Combaterea eroziunii solului și regularizarea cursurilor de apă.* EDP, Buc., 1967.
2. Ciocîrdel V., *Studiu tehnico-economic privind bazinele de acumulare mici executate alături cursului de apă, destinate irigării viilor din regiunea dealurilor.* Teză de doctorat, Inst. constr., Buc., 1970.

L'OPTIMISATION DES DIMENSIONS D'UN BARRAGE EN TERRE DRESSÉ DEVANT UN LAC DE RETENUE COMPLEXE

(Résumé)

On présente un schéma logique pour la programmation des calculs d'optimisation des dimensions des barrages en terre dressés devant un lac de retenue, en réalisant un coût minimum, d'un m^3 d'eau.

On a analysé plusieurs variantes d'emplacement.

BULETINUL INSTITUTULUI POLITEHNIC DIN IAŞI
Tomul XXII (XXVI), Fasc. 1—4, 1976
Secţia VI
ÎMBUNĂTĂŢIRI FUNCIARE

C.Z. 633.19

CONTRIBUŢII LA STABILIREA CONSUMULUI DE APĂ LA SOIA

DE

CHIRIL POPESCU şi STELA AXINTE

1. Introducere

Alături de ceilalţi factori de vegetaţie apa are, adesea, un rol hotărîtor pentru producţia agricolă. La soia, o cantitate insuficientă de apă determină scăderea intensităţii fotosintezei şi modifică unele însuşiri morfologice ale plantei [2]. După o perioadă ploioasă, seceta poate determina căderea florilor şi fructelor. Sensibilitatea maximă la secetă se observă, la această plantă, în perioada de formare a boabelor [3]. Excesul de apă din sol, la apariţia mugurilor florali, are drept efect scăderea recoltei. În comparaţie cu alte plante de cultură, soia rezistă destul de bine la secetă datorită faptului că pe frunzele ei se acumulează lipide care limitează transpiraţia [3]. Umiditatea relativă a aerului influenţează, în mare măsură, înflorirea şi fructificarea [1].

În această lucrare s-a urmărit variaţia consumului de apă la soia, sub influenţa diferitelor doze de îngrăşăminte chimice.

2. Metoda de cercetare

Experienţele au fost organizate în perioada 1973—1974, în vase de vegetaţie cu volumul de 12,5 l, folosind un amestec de sol din orizontul *A* al unui cernoziom mediu levigat şi 15% nisip. Capacitatea pentru apă în cîmp a solului a fost de 27,32% şi coeficientul de ofilire 13,18%. În timpul perioadei de vegetaţie s-au aplicat udări repetate, menţinîndu-se umiditatea solului între 70% din intervalul umidităţii active şi capacitatea pentru apă în cîmp. Temperatura aerului, în diferite faze de vegetaţie ale plantelor, a variat astfel: faza I (răsărire — 4 frunze trifoliate) 16° ...21°C; faza II (4 frunze trifoliate — începutul înfloririi) 18° ... 28°C; faza III (începutul înfloririi — sfîrşitul înfloririi) 26° ... 37°C; faza IV (fructificarea şi formarea boabelor) 28° ... 38°C; faza V (sfîrşitul fructificării — maturitate deplină) 21° ... 27°C. Îngrăşămintele au fost aplicate în dozele indicate în tabelul 1, odată cu pregătirea solului pentru însămînţare sau în timpul vegetaţiei (V_{23}, V_{24}). S-a folosit soiul Chippewa - 64 şi pentru fiecare variantă şi epocă de determinare a consumului de apă s-au însămînţat patru repetiţii.

Tabelul 1

Variantele experimentate

Varianta	Îngrăşăminte aplicate						
	NO_2		P_2O_5		K_2O		Cu microelemente
	g/vas +	kg/ha ++	g/vas +	kg/ha ++	g/vas +	kg/ha ++	Substanţa utilizată
1	netratat — martor						
2	0,64	64	—	—	—	—	—
3	0,96	96	—	—	—	—	—
4	—	—	1,30	64	—	—	—
5	—	—	1,92	96	—	—	—
6	—	—	—	—	0,48	60	—
7	—	—	—	—	0,64	80	—
8	0,64	64	1,30	64	—	—	—
9	0,64	64	1,92	96	—	—	—
10	0,64	64	—	—	0,48	60	—
11	0,64	64	—	—	0,64	80	—
12	0,64	64	1,30	64	0,48	60	—
13	0,64	64	1,92	96	0,64	80	—
14	0,96	96	1,30	64	—	—	—
15	0,96	96	—	—	0,48	60	—
16	0,96	96	1,30	64	0,48	60	—
17	0,96	96	1,92	96	0,64	80	—
18	0,64	64	1,92	96	0,48	60	—
19	0,64	64	1,30	64	0,64	80	—
20	0,96	96	1,92	96	0,64	80	$(NH_4)_6Mo_7O_{24}$
21	0,96	96	1,92	96	0,64	80	$CuSO_4$
22	0,96	96	1,92	96	0,64	80	$Na_2B_4O_7$
23	0,96	96	1,92	96	0,64	80	$(NH_4)_6Mo_7O_{24}$
24	0,96	96	1,92	96	0,64	80	$Na_2B_4O_7$

3. Rezultate obţinute

Urmărind datele cuprinse în tabelele 2, 3 şi 4 rezultă că fiecare plantă de soia consumă de la răsărire pînă la maturitate de la 12,626 pînă la 14,583 dm^3 apă (tabelul 2), consumul cel mai mare observîndu-se în perioada de fructificare cînd planta foloseşte 35,8 ... 40,2 % din cantitatea totală de apă necesară. Consumul diurn de apă este de 48,50 ... 57,9 cm^3/plantă în prima fază de vegetaţie, pînă cînd plantele ajung la patru frunze trifoliate şi sporeşte treptat pînă în faza de fructificare, cînd ajunge la 271,54 cm^3/plantă, pentru ca apoi să scadă către maturitate (tabelul 3). Raportînd apa consumată la substanţa uscată sintetizată s-au obţinut datele din tabelul 4 care pun în evidenţă faptul că consumul de apă specific descreşte treptat de la

Tabelul 2

Consumul total de apă, pe faze de vegetaţie

Varianta	Consumul de apă cumulat de la răsărire pînă la:									
	4 frunze trifoliate		Începutul înfloririi		Sfîrşitul înfloririi		Sfîrşitul fructificării		Maturitate	
	cm³/pl.	%	cm³/pl.	%	cm³/pl.	%	cm³/pl.	%	cm³/pl	%
1	1 944	100,0	2 787	100,0	3 669	100,0	8 816	100,0	12 995	100,0
2	1 987	102,0	2 643	94,8	3 679	100,0	9 001	102,0	13 327	102,5
3	1 870	96,1	2 614	93,7	3 860	105,2	9 221	104,5	13 619	104,8
4	1 746	89,8	2 878	103,2	3 629	98,8	8 711	98,8	12 663	97,4
5	2 042	105,8	2 989	103,6	3 670	100,0	8 553	97,0	12 620	97,1
6	1 872	96,0	2 755	98,8	3 629	98,8	8 441	95,7	12 712	97,7
7	1 935	99,5	2 830	101,5	3 725	101,5	8 789	99,6	12 741	98,0
8	2 010	103,3	2 870	103,0	3 987	108,6	9 133	103,5	13 285	102,2
9	1 850	95,0	2 751	98,7	3 746	102,0	8 882	100,7	13 313	102,4
10	1 912	98,3	2 857	102,5	3 853	105,0	9 101	103,3	13 047	100,4
11	1 955	100,0	2 987	107,1	3 949	107,1	9 019	102,3	13 101	100,8
12	1 861	98,3	2 815	101,0	3 645	99,3	8 920	100,0	13 019	100,1
13	2 077	106,8	2 806	100,6	3 843	104,7	9 289	105,3	13 672	105,0
14	1 981	102,0	3 103	111,3	3 968	108,1	9 007	102,1	13 379	102,9
15	1 961	102,0	3 263	117,0	3 970	108,2	8 907	101,0	13 384	103,0
16	1 880	96,7	2 964	106,3	3 867	105,3	8 841	100,2	12 626	97,2
17	1 976	101,6	2 990	107,2	3 940	107,3	9 053	102,6	13 424	103,3
18	2 085	107,2	3 074	110,2	4 005	109,2	9 195	104,2	13 507	103,9
19	1 966	101,1	2 952	105,9	3 950	107,6	9 112	103,4	13 622	104,9
20	1 969	101,1	3 243	116,3	4 518	123,1	9 748	110,5	14 583	112,2
21	1 857	95,5	3 207	115,0	3 984	108,5	9 129	103,5	13 677	105,2
22	2 038	104,8	3 077	110,4	4 307	117,3	9 494	107,6	13 872	106,7
23	1 883	96,7	2 822	101,2	3 780	103,0	9 124	103,4	13 566	104,3
24	1 996	102,5	2 955	106,0	3 830	104,3	9 125	103,4	13 717	105,5

1 350 cm³/1 g substanţă uscată, în primele faze de vegetaţie, la 315 cm³/1 g substanţă uscată, către maturitate.

Cercetînd influenţa diferitelor îngrăşăminte asupra consumului de apă la soia se constată că acestea au modificat, în general, evapotranspiraţia plantelor. Astfel, superfosfatul, în doză moderată (V_4) reduce consumul de apă de-a lungul întregii perioade de vegetaţie. Îngrăşarea unilaterală cu superfosfat sau sare potasică, fără azot, sporeşte consumul de apă. Dozele mari de îngrăşăminte cu fosfor şi potasiu şi puţin azot (V_{13}) sporesc, de asemenea, în mod evident, consumul de apă al plantelor. Considerăm că aceasta se datoreşte unui dezechilibru de nutriţie. Aplicarea îngrăşămintelor sub formă complexă (N, P, K), într-un raport favorabil (1 : 1 : 1) determină o nutriţie echilibrată a plantelor, apa fiind folosită în mod economic (V_{17}). Îngrăşămintele cu molibden, asociate cu N, P, K, sporesc consumul de apă al plantelor

Tabelul 3

Consumul diurn al apei, pe faze de vegetație

Varianta	Răsărire — 4 frunze trifoliate		4 frunze trifoliate — începutul înfloririi		Începutul înfloririi — sfîrșitul înfloririi		Sfîrșitul înfloririi — sfîrșitul fructificării		Fructificare — maturitate deplină	
	cm³/ pl./zi	%	cm³/ pl./zi	%	cm³/ pl./zi	%	cm³/ pl./zi	%	cm³/ pl./zi	%
1	54,00	100,0	84,30	100,0	147,00	100,0	233,95	100,0	97,18	100,0
2	55,10	102,0	65,60	77,7	127,66	117,4	241,90	103,3	100,60	103,5
3	51,94	96,1	74,40	88,3	207,66	141,2	243,68	104,1	102,27	105,2
4	48,50	89,8	113,20	134,2	125,16	85,1	235,54	100,6	91,90	94,5
5	56,70	105,0	84,70	100,4	130,16	88,5	221,95	94,8	94,58	97,3
6	52,00	96,0	88,30	104,7	145,66	99,0	218,72	93,4	99,32	102,2
7	53,75	99,5	89,50	106,1	149,16	101,4	230,18	98,3	91,90	94,5
8	55,80	103,3	86,00	102,0	106,16	126,6	233,90	100,0	96,55	99,3
9	51,44	95,0	89,00	105,5	165,83	112,8	233,45	100,0	105,37	108,4
10	53,11	98,3	94,50	112,0	166,00	112,9	238,54	101,9	115,02	114,7
11	54,30	100,0	103,20	122,4	160,33	109,0	230,45	98,3	94,93	97,3
12	51,69	98,3	95,40	113,1	138,33	94,1	235,22	100,5	97,65	100,1
13	57,69	106,8	72,90	86,4	172,63	117,4	247,54	105,8	101,93	104,8
14	55,03	102,0	112,20	133,0	144,13	98,0	229,04	97,9	101,67	104,8
15	55,00	102,0	130,20	154,4	118,00	80,2	269,86	115,3	104,11	107,1
16	52,22	96,7	108,40	128,5	150,05	102,0	271,54	116,0	106,62	109,7
17	54,89	101,6	101,40	120,2	158,33	107,7	232,40	99,3	101,63	104,8
18	57,91	107,2	99,40	117,9	154,33	104,9	235,90	100,8	100,27	103,1
19	54,61	101,1	98,60	116,9	160,30	109,0	234,63	100,2	104,80	107,1
20	54,60	101,1	127,40	151,1	212,50	144,5	237,72	101,6	112,44	115,7
21	51,58	95,5	135,00	160,1	129,50	88,1	233,86	100,0	105,76	108,8
22	56,61	104,8	103,90	123,2	205,00	139,4	235,77	100,8	101,81	104,8
23	52,22	96,7	93,90	111,3	159,66	108,6	242,90	103,8	103,30	105,6
24	55,40	102,5	95,90	113,7	145,83	99,2	240,68	102,8	106,79	109,8

în măsură mai mare la aplicarea acestui îngrășământ în sol (V_{20}) și mai puțin la aplicarea îngrășământului extraradicular (V_{23}).

Îngrășămintele cu bor aplicate împreună cu N, P, K sporesc, de asemenea, consumul de apă în măsură mai mare la aplicarea în sol (V_{22}) față de aplicarea extraradiculară (V_{24}). Aplicînd sulfatul de cupru împreună cu N, P, K (V_{21}) se înregistrează o ușoară reducere a consumului de apă pe plantă.

În general, îngrășămintele au determinat un consum mai economic al apei în raport cu plantele neîngrășate. Cea mai redusă cantitate de apă s-a consumat pentru 1 kg boabe (substanță uscată) atunci cînd s-au aplicat îngrășăminte cu azot și fosfor (V_9) sau îngrășăminte cu azot și potasiu (V_{15}) sau îngrășăminte cu N, P, K împreună cu molibden sau bor (V_{22}, V_{23}, V_{24}).

Tabelul 4

Consumul de apă pe unitatea de substanţă uscată

Varianta	Pentru total părţi aeriene										Pentru boabe	
	Răsărit — 4 frunze		4 frunze — început înflorire		Început înflorire — sfîrşit înflorire		Sfîrşit înflorire — Sfîrşit fructificare		Sfîrşit fructificare — maturitate		$cm^3/1g$ s.u.	%
	$cm^3/1g$ s. u.	%	$cm^3/1g$ s.u.	%	$cm^3/1g$ s. u.	%	$cm^3/1g$ s. u.	%	$cm^3/1g$ s. u.	%		
1	1 350	100,0	585	100,0	634	100,0	578	100,0	422	100,0	1 817	100,0
2	1 091	80,8	461	78,8	651	102,6	564	97,5	379	89,6	1 512	83,2
3	989	73,2	503	86,0	587	92,5	631	109,1	383	90,7	1 540	84,7
4	1 171	86,7	658	112,4	417	65,7	543	93,9	334	79,1	1 325	72,9
5	1 097	81,2	572	97,7	390	61,5	563	97,4	315	74,6	1 339	73,6
6	1 200	88,8	467	79,8	539	85,0	492	85,1	399	94,5	1 565	86,1
7	1 063	78,7	634	108,3	511	80,5	560	96,8	365	86,4	1 549	85,2
8	917	67,9	497	84,9	698	110,1	469	81,1	379	89,8	1 354	74,5
9	979	72,5	336	57,4	442	69,7	505	87,3	405	95,9	1 319	72,5
10	960	71,1	407	69,5	565	89,1	534	92,3	509	120,6	1 484	81,6
11	1 012	74,9	396	67,6	393	61,6	460	79,5	395	94,2	1 285	70,7
12	1 039	76,9	407	69,5	515	81,2	491	85,0	421	100,0	1 401	77,1
13	1 054	78,0	332	56,7	569	89,7	552	95,5	403	95,4	1 554	84,9
14	846	62,6	558	95,3	415	65,6	507	87,5	461	109,2	1 569	86,3
15	863	63,9	696	118,9	348	54,9	600	103,8	381	90,2	1 321	72,7
16	835	61,8	533	91,1	379	59,7	574	100,0	408	96,6	1 442	79,3
17	819	60,6	487	83,2	426	67,1	533	92,2	437	103,5	1 738	95,6
18	891	66,0	412	70,4	643	101,4	576	100,0	536	127,0	1 581	87,0
19	889	66,0	490	83,7	678	106,9	443	76,6	401	95,0	1 350	74,0
20	899	66,6	490	83,7	576	90,8	506	87,5	466	110,4	1 508	82,7
21	803	59,5	560	95,7	415	65,6	526	91,1	543	128,6	1 590	87,3
22	899	66,0	389	66,4	759	119,7	501	86,6	427	101,1	1 306	71,8
23	892	66,0	474	81,0	365	57,5	479	82,6	414	98,1	1 308	71,9
24	1 013	74,9	404	69,0	444	70,0	468	80,9	448	106,1	1 281	70,4

4. Concluzii

În condiţiile experimentale utilizate, fiecare plantă de soia a consumat de la răsărire pînă la maturitate, între 12,626 şi 14,583 dm^3 apă.

Consumul cel mai mare de apă se constată în perioada de fructificare cînd plantele folosesc 35,8 ... 40,2 % din cantitatea de apă necesară.

Consumul diurn de apă este cuprins între 48,50 ... 57,91 cm^3/plantă în prima fază de vegetaţie şi sporeşte treptat pînă la fructificare, cînd ajunge la 271,54 cm^3/plantă, pentru ca apoi să scadă spre maturitate.

Cantitatea de apă necesară pentru sinteza unui gram de substanţă uscată (părţi aeriene) descreşte treptat de la 1 350 cm^3, în prima fază de vegetaţie, pînă la 315 cm^3 către maturitate.

Superfosfatul, în doză moderată, reduce consumul de apă de-a lungul întregii perioade de vegetaţie.

Aplicarea îngrăşămintelor sub formă complexă, într-un raport favorabil, determină un consum mai economic al apei.

Pentru sinteza unui gram de boabe (substanţă uscată) se consumă între 1 281 şi 1 817 cm^3 apă.

Primită la 5 august 1975

Institutul politehnic, Iaşi,
Catedra de combaterea eroziunii solului,
pedologie şi topografie

BIBLIOGRAFIE

1. Caviness C. E., *Effects of Relative Humidity on Pod Dehiscence in Soybeans.* Crop. Sci., **6**, *5*, 511–513 (1965).
2. Chen L. H., Mederscki H. J., Bruce Curry R., *Water Stress Effect on Photosynthesis and Stem Diameter in Soybean Plants.* Crop. Sci., **11**, *3*, 428–431 (1971).
3. Карттер Дж. Л., Хартвиг Е. Дж., *Соя* (пер. с англ.), Изд. Колос, М., 1970.

CONTRIBUTIONS A L'ÉTABLISSEMENT DE LA CONSOMMATION D'EAU AU SOYA

(Résumé)

Des expériences organisées dans la période 1973–1974, dans des vaiseaux végétatives, ont prouvé que, dans les conditions climatériques de Jassy, chaque plante de soya consomme 12,6 ... 14,6 dm^3 d'eau, à partir de la levée jusqu' à la maturation. Pendant la période de fructification la plante utilise 35 ... 40% de la quantité d'eau nécessaire et la consommation diurne atteint 271,54 cm^3/plante.

La quantité d'eau nécessaire pour la synthèse de 1 g de substance sèche varie entre 315 et 1 350 cm^3 et pour la synthèse de 1 g de grains, de 1 281 ... 1 817 cm^3.

Les engrais complexes, appliqués en proportion favorable, déterminent une consommation plus économique de l'eau.

BULETINUL INSTITUTULUI POLITEHNIC DIN IAȘI
Tomul XXII (XXVI), Fasc. 1—4, 1976
Secția VI
ÎMBUNĂTĂȚIRI FUNCIARE

C.Z. 627.1

NOMOGRAMĂ PENTRU DETERMINAREA PANTEI DE PROIECTARE (DE CALCUL) PE REȚEAUA DE SCURGERE A TORENȚILOR

DE

N. POPOVICI și I. GIURMA

1. Introducere

Amplasarea lucrărilor hidrotehnice transversale pe profilul longitudinal al rețelei de scurgere al unui torent are drept criteriu principal panta de proiectare.

Panta de proiectare se consideră a fi panta liniei care unește radierul lucrării transversale din amonte (*2*) cu creasta deversorului de la lucrarea vecină din aval (*1* — fig. 1). Această pantă se presupune că o va căpăta noul talveg ce se formează în urma depunerii aluviunilor la viituri, în spatele lucrărilor proiectate și trebuie să corespundă echilibrului hidrodinamic relativ dintre albie și curent.

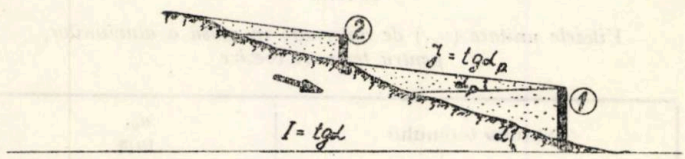

Fig. 1. — Schița profilului longitudinal al torentului cu amplasarea lucrărilor transversale.

Realizarea pantei de proiectare coincide cu stingerea torentului, atunci cînd se realizează oprirea adîncirii rețelei de scurgere, consolidarea sprijinului la baza malurilor, reducerea debitului solid la viituri și transformarea rețelei de scurgere dintr-o zonă de transport într-una de depuneri.

2. Calculul pantei de proiectare

Pe sectoarele de săpare ale canalului principal de scurgere, la care materialul transportat la viituri este constituit din particole de dimensiuni mici (nisipuri, mîluri, pietrișuri etc., caracteristice îndeosebi la torenții de pe teritoriul agricol), panta de proiectare (j_p) poate fi determinată cu ajutorul relației de tip Chézy:

$$j_p = \frac{u_0^2}{C^2 R_0}, \qquad u_0 = u_{01} R_0^{0,2} \approx u_{01} h_0^{0,2},$$

în care: u_0 — viteza medie limită de antrenare corespunzătoare materialului din care este alcătuită albia, [m/s]; u_{01} — viteza limită de antrenare pentru curentul cu adîncimea de 1 m, (tabelele 1 și 2); h_0 — adîncimea medie a curentului în rețeaua de scurgere, $C = 87\sqrt{R_0}/(\gamma + R_0)$; γ — coeficientul de rugozitate, după Bazin (tabelul 3).

Tabelul 1

Vitezele unitare (u_{01}) de antrenare în masă a aluviunilor, pentru terenuri necoezive

Denumirea terenului	Diametrul particolelor mm	u_{01} m/s
Praf și mîl	0,005...0,05	0,15...0,21
Nisip fin	0,05 ...0,25	0,21...0,32
Nisip mijlociu	0,25 ...1,0	0,32...0,57
Nisip grăunțos	1,0 ...2,5	0,57...0,65
Prundiș mărunt	2,5 ...5,0	0,65...0,80
Prundiș mijlociu	5 ... 10	0,80...1,00
Prundiș grosier	10 ... 15	1,00...1,20
Pietriș mărunt	15 ... 25	1,20...1,40
Pietriș mijlociu	25 ... 40	1,40...1,80
Pietriș mare	40 ... 75	1,80...2,40
Bolovani (galeți) mici	75 ... 100	2,40...2,80
Bolovani mijlocii	100 ... 150	2,80...3,40
Bolovani mari	150 ... 200	3,40...3,90
Bolovăniș mic	200 ... 300	3,90...4,40

Tabelul 2

Vitezele unitare (u_{01}) de antrenare în masă a aluviunilor, pentru terenuri coezive

Natura terenului	u_{01} m/s
Nisip argilos ușor	0,8...0,9
Nisip argilos greu	1,10
Argile nisipoase ușoare	0,8...0,9
Argile nisipoase mijlocii	1,20
Argile nisipoase grele	1,2...1,3
Argile moi	0,8
Argile normale	1,3...1,5
Argile compacte	1,6...1,9
Terenuri mlăștinoase	0,6...0,7

Raza hidraulică R_0 și adîncimea h_0 se aleg corespunzătoare secțiunii medii de scurgere în sectorul delimitat studiat corespunzător debitului de formare. În cazul torenților se recomandă ca valoarea debitului de formare (Q_0^{max}) să se aleagă egală cu cea a debitului maxim, cu o asigurare de 50%:

$$R_0 = \frac{\omega_0}{P_0}, \quad \omega_0 = \frac{Q_0^{max}}{u_0},$$

unde: ω_0 — secțiunea muiată corespunzătoare debitului de formare, P_0 — perimetrul muiat.

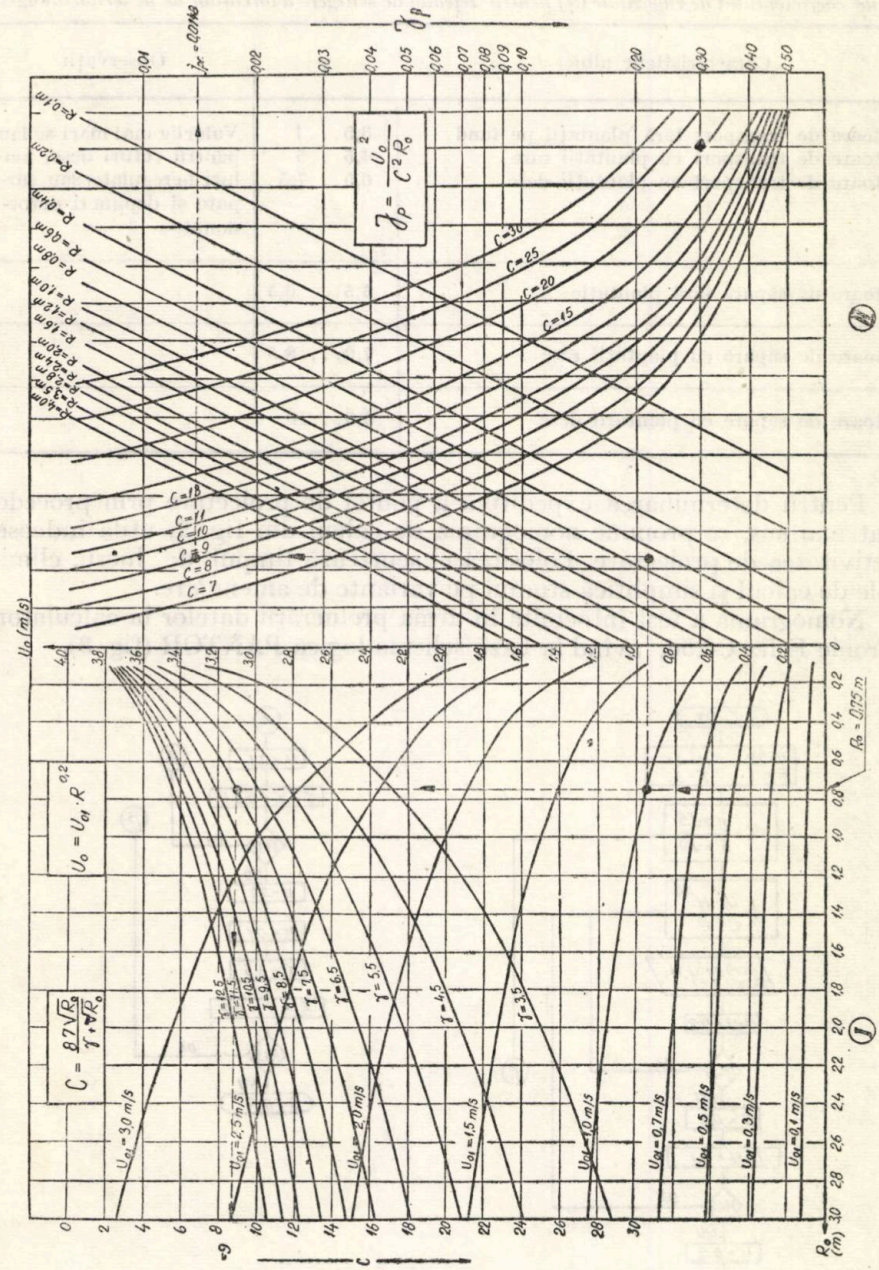

Fig. 2. — Nomogramă pentru determinarea pantei de proiectare.

Tabelul 3

Valorile coeficientului de rugozitate (γ) pentru rețeaua de scurgere a torenților de pe teritoriul agricol

Caracteristicile albiei	γ	Observații
Sectoare de transport fără plantații pe fund Sectoare de transport cu plantații rare Sectoare de transport cu plantații dese	3,5...4 4,5...5 6,5...7,5	Valorile mai mari se iau pentru coturi dese, maluri neregulate sau surpate și depuneri dezordonate
Sectoare de săpare fără plantație	5,5... 6,5	
Sectoare de săpare cu plantații rare	7,0... 8,5	
Sectoare de săpare cu plantații dese	9,0...10	

Pentru determinarea expeditivă a pantei de proiectare prin procedeul arătat mai sus, se propune nomograma de calcul din fig. 2, utilă îndeosebi în activitatea de proiectare. Folosirea ei scurtează timpul de lucru, elimină erorile de calcul și simplifică studiul pe variante de amenajare.

Nomograma a fost întocmită în urma prelucrării datelor la calculatorul electronic Felix C-256, având la bază schema logică PANTOR (fig. 3).

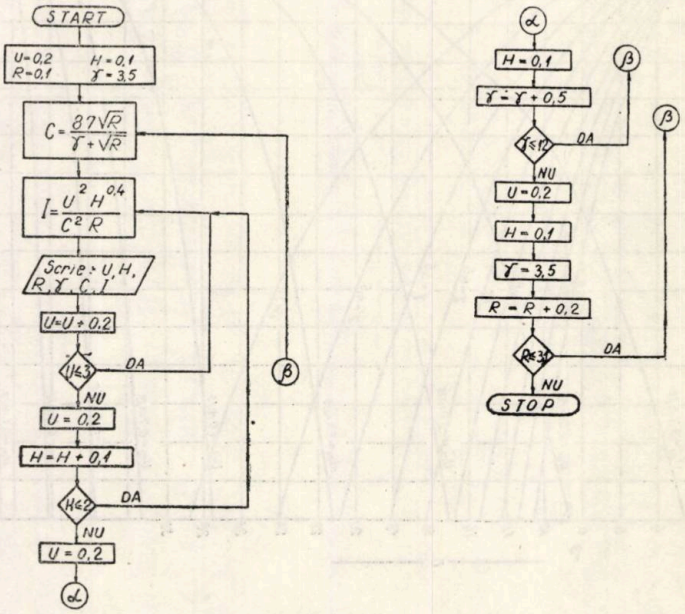

Fig. 3. — Schema logică PANTOR.

3. Domeniile de valabilitate

Nomograma se poate folosi în următoarele limite :

R_0=0,1 ... 4 m, u_{01}=0,1 ... 4 m/s, γ=3,5...12,5, u_0=0,0...3,8 m/s;
C = 7 ...30 și j_p = 0,005 ... 0,5 (limite uzuale 0,01 ... 0,10).

4. Modul de folosire

De obicei se cunosc Q_0, u_{01}, γ, panta actualului talveg (I) și elementele secțiunii transversale ale albiei în sectorul considerat : b (lățimea la fund) și pantele taluzurilor (m și n).

Se determină prin calcule hidraulice obișnuite h_0 și P_0, iar cu ajutorul relațiilor de mai sus , ω_0 și R_0.

Folosind nomograma, din dreptul valorii lui R_0, marcată pe abscisa graficului I, se ridică o verticală, care la intersecția curbei ce marchează rugozitatea (γ) furnizează în partea stîngă valoarea lui C iar la intersecția curbei u_{01} rezultă u_0, ce se citește pe ordonata din mijloc.

Din dreptul valorii lui u_0, astfel găsită, se duce o linie paralelă la abscisa din graficul II, pînă la intersecția cu linia lui R_0. De aici se construiește o verticală în sus sau în jos, pînă la intersecția curbei C, avînd valoarea găsită în graficul I. Din acest punct al intersecției, o paralelă la axa absciselor va marca la intersecția cu ordonata din dreapta, valoarea pantei j_p căutată.

Exemplu numeric. Se dau : R_0 = 0,75 m, u_{01} = 1,0 m/s, γ = 7,5. Cu ajutorul nomogramei (v. linia punctată) s-au obținut : C = 9,0, u_0 = 0,95 m/s și j_p = 0,0148.

Primită la 14 octombrie 1975

Institutul politehnic, Iași,
Catedra de combaterea eroziunii solului,
pedologie și topografie

BIBLIOGRAFIE

1. Băloiu V., Popovici N., *Observații pe teren și considerații teoretice asupra pantei de proiectare (de calcul) și asupra pantei de așezare a aluviunilor pe rețeaua de scurgere a torenților de pe teritoriul agricol.* An. Inst. de st. și cerc. pentru îmbunăt. func., II (1973).

ABAQUE POUR LA DÉTERMINATION DE LA PANTE DE CALCUL D'UN RÉSEAU D'ÉCOULEMENT DES TORRENTS

(Résumé)

La pante de calcul constitue le plus important critère pour l'établissement de la distance entre les travaux transversaux.

Pour la détermination expéditive de la pante de calcul d'un réseau d'écoulement des torrents du territoire agricole, on propose un abaque que permet à diminuer la période de calcul, à éliminer les erreurs de calcul et à simplifier l'étude des variantes d'aménagement.

BULETINUL INSTITUTULUI POLITEHNIC DIN IAŞI
Tomul XXII (XXVI), Fasc. 1—4, 1976
Secţia VI
ÎMBUNĂTĂŢIRI FUNCIARE

C. Z. 627.8

STUDIUL LUCRĂRILOR TRANSVERSALE PENTRU AMENAJAREA REŢELEI DE SCURGERE A TORENTULUI VALEA LUI ILIE DIN BAZINUL HIDROGRAFIC PUTNA, JUDEŢUL VRANCEA*)

DE

V. BĂLOIU şi N. POPOVICI

1. Consideraţii generale

Torentul Valea lui Ilie are suprafaţa bazinului de recepţie de 8,24 km^2 şi lungimea canalului principal de scurgere de 4,420 km, cu o diferenţă de nivel între extremităţile canalului de 168 m şi o pantă longitudinală medie de 3,8%.

Debitul maxim, cu asigurarea de 5%, a fost stabilit de proiectant cu valoarea de 34,6 m^3/s în sectorul inferior şi 27 m^3/s în sectorul mijlociu, la confluenţa cu ravena secundară „Bazine" ; la viitura extraordinară din 1972, corespunzătoare asigurării de 2,4%, debitul observat în sectorul mijlociu a fost de 37,5 m^3/s.

Curentul de viitură este de apă cu piatră ; debitul solid este constituit din nisip, pietriş şi pietre, acestea din urmă ajungînd la dimensiunile maxime de 20 cm şi chiar 30 cm.

În ultimii cinci ani viiturile au fost foarte frecvente, producînd pagube importante prin inundaţii şi colmatări următoarelor obiective : a) canalul de irigaţie Sturza-Vrancea, b) drumul judeţean modernizat Nr. 205 B (Odobeşti-Vidra), c) calea ferată îngustă Odobeşti-Burca, d) terenurile agricole de la C.A.P. Jariştea (fig. 1).

Lucrările cercetate sînt amplasate pe canalul principal al torentului. Cu excepţia unui prag executat de O.R.P.O.T., Galaţi, în 1965, lucrările transversale cercetate au fost proiectate de I.S.P.I.F., Iaşi şi Bucureşti şi executate de T.C.I.F., Galaţi, în anii 1970 şi 1973. Lucrările executate în 1973, mai puţine la număr, nu constituie realizările planificate de proiectant într-o a doua etapă, ele fiind impuse (împreună cu unele completări şi subzidiri la cîteva din lucrările executate în 1970) de efectele viiturilor din anul 1972.

---

*) Prezentată la sesiunea ştiinţifică jubiliară a Facultăţii de hidrotehnică, 27—28 decembrie 1973.

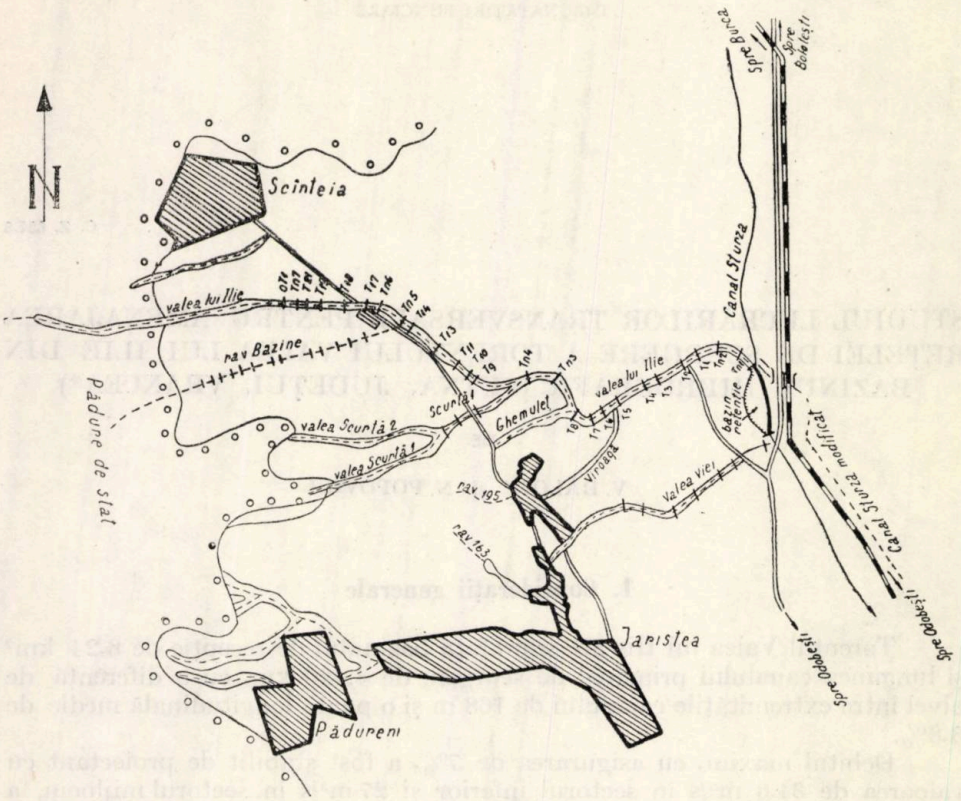

Fig. 1. — Plan de situaţie al torentului „Valea lui Ilie".

2. Rezultatele cercetărilor

Prin observaţiile, măsurătorile şi determinările efectuate în anul 1973 s-a urmărit cunoaşterea modului de comportare a lucrărilor transversale executate, în funcţie de datele de studii folosite la proiectare, tipul de lucrări adoptat, concepţia de dimensionare a lucrărilor, amplasamentul lucrărilor, distanţele dintre lucrări şi unele aspecte ale execuţiei lucrărilor.

2.1. Datele de studii

Dintre datele de studii folosite la proiectare, cele care au avut cea mai mare influenţă asupra comportării lucrărilor de pe torentul Valea lui Ilie sînt datele geotehnice şi hidrologice.

Datele geotehnice au fost stabilite şi interpretate corespunzător, astfel că modul de comportare al lucrărilor, sub aspect geotehnic, a fost cel scontat : amplasamentul lucrărilor din punct de vedere geotehnic, adîncimea fundaţiei şi încastrării lucrărilor au fost stabilite corect.

Cît privește datele hidrologice folosite la proiectarea lucrărilor executate în 1970, situația a fost necorespunzătoare. Studiul hidrologic a fost insuficient aprofundat, nefiind bazat pe observații de teren, din cauza grabei cu care se trece uneori la elaborarea proiectelor de amenajări pe formațiunile torențiale complexe. Datorită acestei situații, dimensionarea hidraulică a deversorilor și disipatorilor de la lucrările transversale precum și stabilirea distanțelor între lucrări a fost mai puțin satisfăcătoare, ceea ce a influențat negativ modul de comportare a lucrărilor cercetate.

2.2. Tipul de lucrări

Lucrările transversale cercetate sînt de tipul lucrărilor de greutate mici, din zidărie de piatră cu mortar de ciment, cu excepția unei singure lucrări (T_{n7}) care este filtrantă, cu fante și cu fundație evazată. Din cele 25 lucrări cercetate, numai 4 lucrări au înălțimea cuprinsă între 3 și 4,50 m, celelalte avînd înălțimi de la 1 la 2,20 m. Față de înălțimea de pînă la 3 m stabilită de proiectant pentru 22 de lucrări, tipul de lucrări adoptat este cel corespunzător și a influențat pozitiv modul de comportare al lucrărilor.

2.3. Concepția de dimensionare a lucrărilor

Analiza dimensionării lucrărilor cercetate se referă la înălțime, lățimea la coronament, fructul paramentului aval, adîncimile fundației și încastrările, deversorii și disipatorii de energie, barbacane.

Înălțimea, la cea mai mare parte din lucrări, a fost stabilită la valori prea mici (1... 2,20 m). Ținînd seama că scopul principal al acestor lucrări îl constituie apărarea obiectivelor menționate împotriva colmatărilor, că adîncimea canalului principal, pe cea mai mare parte din lungime, depășește 5 ... 6 m, se impune ca lucrările să aibă înălțimi de peste 4 m în secțiunile corespunzătoare. În condițiile medii de secțiune și pante pe canalul principal, volumul de material transportat și reținut de patru lucrări de cîte 1 m înălțime este de 440 m³, pe cînd cel reținut de o singură lucrare de 4 m înălțime este de 2 850 m³, deci de 6,5 ori mai mare.

a) *Lățimea* la coronament a celor mai multe lucrări (T_{n1}, T_{n2}, T_{n5}, T_{17} ș.a.) este neeconomică și variază, în mod nejustificat, pentru aceeași înălțime de 1 m, de la 0,75 m la 1 m; la lucrarea T_{17}, de 2 m înălțime, lățimea este de 1,35 m, iar la lucrarea T_{n7}, de 3,5 m înălțime, lățimea este de 1,2 m.

b) *Fructul paramentului aval* prezintă valori variabile de la 0,1 la 0,4, de asemenea în mod nejustificat. În condițiile tehnico-economice impuse de situația de pe torentul Valea lui Ilie, care transportă și pietre de dimensiuni mari, valoarea cea mai potrivită era de 0,3 ... 0,35.

c) *Adîncimile fundației*, de 1 ...2 m (în funcție de înălțimea lucrărilor) și ale *încastrărilor*, de 2,5 ... 3 m, s-au dovedit corespunzătoare în aceste terenuri friabile. La lucrările T_{n1} și T_{n2} adîncimile de încastrare în maluri de peste 6 m sînt exagerate.

d) *Deversorii* sînt cu prag subțire, trapezoidali (fig. 2). Lungimea crestei deversorilor variază în mod nejustificat de la 3,5 m la 9,5 m din cauza condițiilor de albie în amplasamente; la lucrările T_3, T_4, T_7 ș.a. au fost necesare săpături pentru lărgirea albiei în amplasamentul lucrărilor.

Ceea ce apare nejustificat este variația foarte mare a debitului potențial al deversorilor (debitul corespunzător întregii secțiuni a deversorului): la lucrarea T_{13} acest debit este de 15 m³/s, față de 27 m³/s cît reprezintă debitul viiturii de calcul, iar la T_{n2} debitul potențial al deversorului este de 30,7 m³/s față de 34,6 m³/s — debitul de calcul.

Cu toate că debitul potențial al deversorului este mai mic decît cel al viiturii de calcul, la majoritatea lucrărilor cercetate, totuși debitul unitar potențial în deversori este excesiv: are valori cuprinse între 2,50 și 3,20 m³/s la cele mai multe lucrări, iar la lucrarea T_{18} ajunge pînă la 4,67 m³/s.

e) *Disipatorii de energie*, la cele mai multe lucrări, sînt fără prag pe radier; la celelalte sînt praguri pe radier sau dinți Rebok (T_{n6}, T_{n7}, OT_1).

La aproape toate lucrările fără prag pe radier au apărut afuieri importante aval de radier, ajungînd pînă la 3,50 m, la cele cu prag constatîndu-se o colmatare a radierului (T_9, T_{10}, T_{13} ș.a.).

Lungimea radierelor prezintă variații mari, necorespunzătoare. Astfel, lucrările T_{17}, de 2 m înălțime și T_{18}, de 2,2 m înălțime, au radierul de 8 m și respectiv de 4,2 m deși debitul potențial al deversorului este la prima lucrare de 1,68 m³/s și la a doua lucrare de 4,67 m³/s.

Considerăm că pentru lucrările cu înălțimi mai mici decît 3 ... 4 m și în cazul unor secțiuni mai largi decît este necesar pentru deversor și disipator, existînd și maluri stabilizate, în locul disipatorului se poate construi un prag executat chiar ca o traversă simplă, amplasat la distanța reieșită din calculele hidraulice pentru pragul disipator. Pentru lucrări mai înalte se impune adoptarea radierelor cu dinți disipatori și pereți laterali.

f) *Barbacanele* au fost executate fără a se avea în considerare anumite criterii. La unele lucrări acestea au fost construite din tuburi, iar la cele mai multe sînt lăsate goluri în zidărie.

În condițiile formării aterisamentelor din materiale grosiere, în cazul torentului Valea lui Ilie, pentru înălțimi ale lucrărilor pînă la 2 m, nu sînt necesare mai mult de 1 ... 3 barbacane, amplasate la nivelul radierului. Pentru lucrările mai înalte considerăm că este acoperitor dacă se lasă încă 3 ... 5 barbacane la mijlocul înălțimii, la distanțe egale între ele, pe rînd.

2.4. Amplasamentul lucrărilor

Amplasarea lucrări or pe canalul de scurgere a fost în mare parte condiționată de caracteristicile geomorfologice ale zonei.

În general, taluzele rețelei de scurgere sînt instabile, se prăbușesc pe verticală, fiind formate din sedimente luto-nisipoase friabile cu intercalații de pietrișuri și bolovănișuri ce necesită taluzări cu panta de 1 : 1 pentru a se realiza o consolidare biologică.

Cele mai multe lucrări au fost amplasate în mod corespunzător în aliniamentul albiei, excepție făcînd lucrările T_5, T_{11}, T_{13} și OT_1, care fiind amplasate în amonte de o curbă sau chiar în curbă creează condiții favorabile curentului de viitură pentru erodarea continuă la baza malului concav, devenit vertical pe înălțimi de 5 ... 8 m (fig. 3).

Deschiderea secțiunii în amplasamentele lucrărilor este economică, lungimea la partea superioară fiind cuprinsă între 9 m și 22 m. Apar uneori și

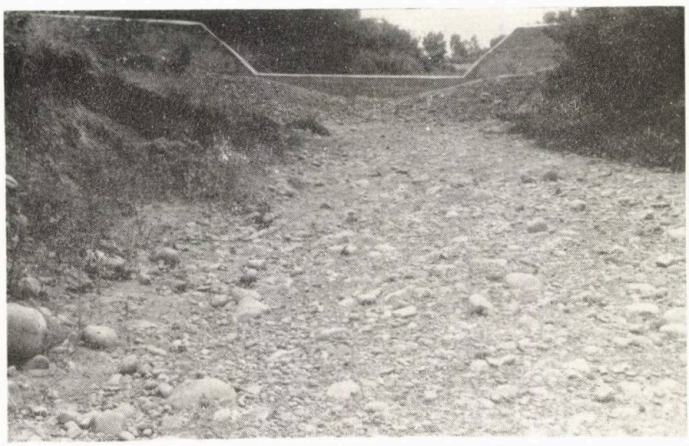

Fig. 2. — Lucrarea T_{n2} — deversorul.

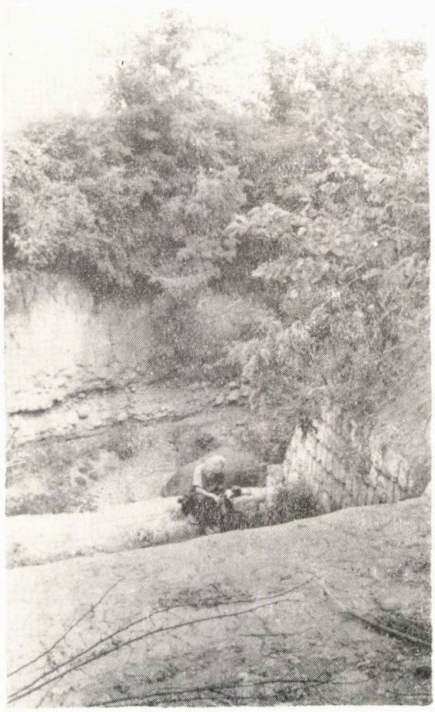

Fig. 3. — Eroziune laterală puternică aval de lucrarea T_{13}, amplasată în curbă.

amplasamente prea înguste, necorespunzătoare tehnic și economic la lucrările T_7, T_8 și T_{14}, unde au fost necesare săpături pentru lărgirea albiei cu 2 ... 3 m, conducînd de asemenea la periclitarea malurilor în aval de lucrări.

2.5. Distanțe între lucrări

Cu excepția distanțelor între lucrările : T_{n1} și T_{n2}, T_2 și T_3, T_3 și T_4, T_4 și T_5, T_5 și T_6, T_6 și T_7, T_{n3} și T_{n4}, T_{22} și OT_1, care depășesc 200 m (în general lucrările fiind de mică înălțime), între toate celelalte lucrări distanțele sînt mai mici, ajungînd la 50 m și chiar 28 m (fig. 4 și 5).

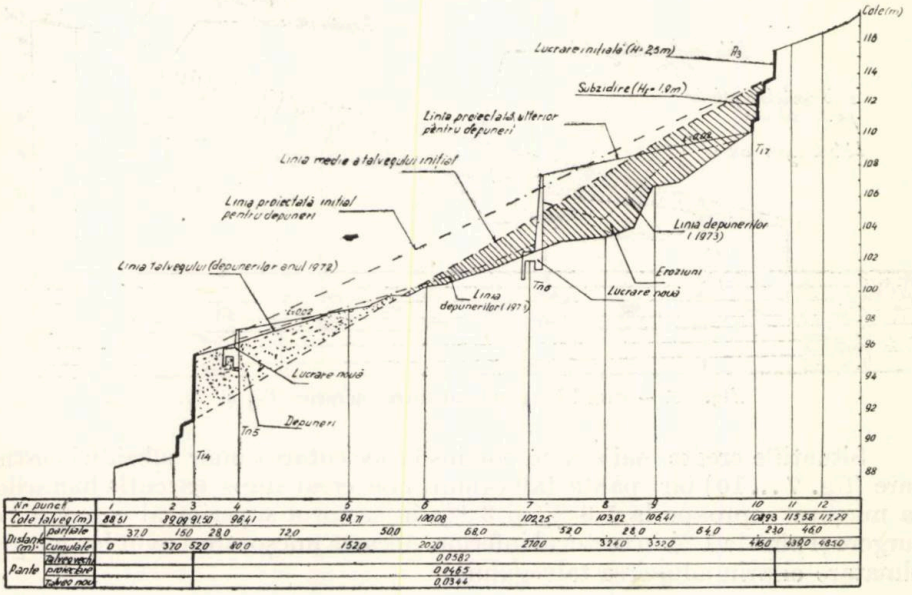
Cote(m)
Lucrare inițială (H=2,5m)
Subzidire (H=1,0m)
Linia proiectată ulterior pentru depuneri
Linia medie a talvegului inițial
Linia proiectată inițial pentru depuneri
Linia talvegului (depunerilor anul 1973)
Linia depunerilor (1973)
Eroziuni
Linia depunerilor (1971)
Lucrare nouă
Depuneri
Nr. punct 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
Cote talveg(m) 88,51 89,09 91,50 96,41 98,71 100,08 102,25 103,92 106,41 108,93 113,58 117,29
Distanțe (m) Parțiale 37,0 150 28,0 72,0 50,0 68,0 52,0 28,0 64,0 230 460
Cumulate 0 370 520 600 1520 2020 2700 3240 3320 4260 4390 4850
Pante Inițiale 0,0587
Proiectare 0,0465
Talveg nou 0,0344

Fig. 4. — Profil longitudinal între lucrările T_{14} și T_{17}.

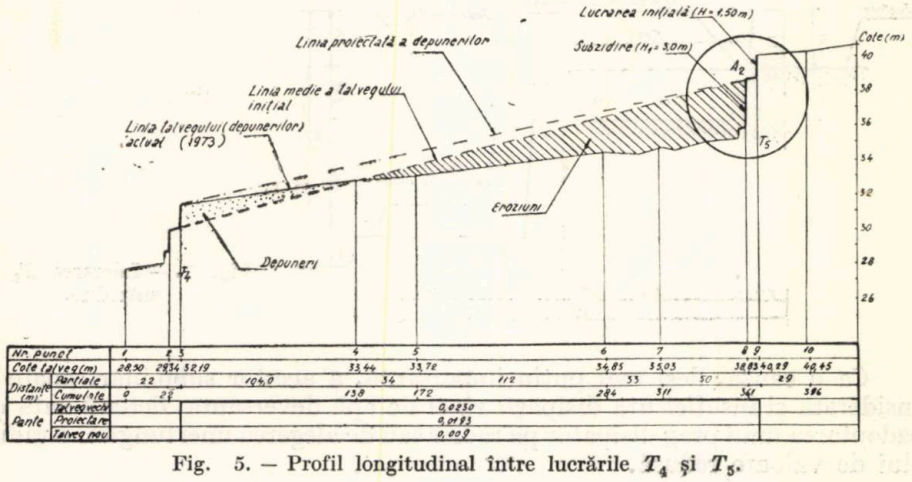
Lucrarea inițială (H=4,50m)
Linia proiectată a depunerilor
Subzidire (H=3,0m)
Linia medie a talvegului inițial
Linia talvegului (depunerilor) actual (1973)
Eroziuni
Depuneri
Cote(m)
Nr. punct 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Cote talveg(m) 28,50 28,34 32,19 33,44 33,78 34,85 35,05 38,03 40,89 44,45
Distanțe (m) Parțiale 22 104,0 34 112 53 50 28
Cumulate 0 22 126 160 272 325 375 403
Pante Inițiale 0,0230
Proiectare 0,0193
Talveg nou 0,009

Fig. 5. — Profil longitudinal între lucrările T_4 și T_5.

Distanțele mai mari dintre lucrările menționate mai sus au fost determinate de adoptarea unei pante de proiectare de valori mari, situație care ar părea că duce la economii. În realitate însă, între lucrările T_{14} și T_{17} panta de proiectare fiind aleasă de 0,0465, a condus la subminarea lucrării T_{17} pe o adîncime de 3,40 m iar adoptarea pantelor de proiectare mai mari decît 2,5% între lucrările T_6 și T_7, T_9 și T_{10}, T_{10} și T_{11}, T_{11} și T_{13}, T_{13} și T_{14}, T_{n6} și T_{17} ș.a. a dus la adîncirea talvegului între lucrări, cu 1 ... 3 m (fig. 6).

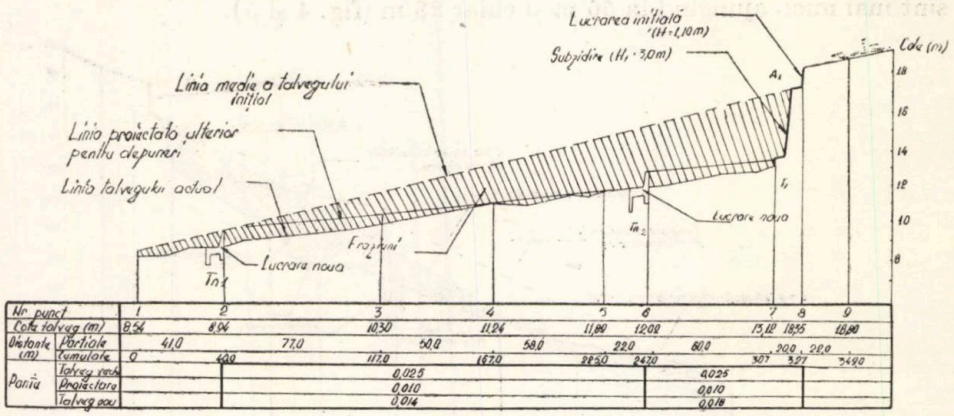
Linia medie a talvegului inițial
Linia proiectată ulterior pentru dezpuneri
Linia talvegului actual
Lucrare nouă
Lucrare nouă
Cote (m)
18
16
14
12
10
8
Nr. punct 1 2 3 4 5 6 7 8 9
Cota talveg (m) 8,56 8,94 10,30 11,24 11,80 12,00 13,12 13,55 14,90
Distanțe (m) Parțiale 41,0 77,0 50,0 58,0 22,0 60,0 20,0 22,0
Cumulate 0 41,0 118,0 168,0 226,0 248,0 308 330
Panta Talveg real 0,025 0,025
Proiectare 0,010 0,010
Talveg nou 0,014 0,018

Fig. 6. — Profil longitudinal între lucrările T_{n1} și T_1.

Situațiile create mai sus au condus la executarea unor subzidiri costisitoare (fig. 7 ... 10) iar panta talvegului, nou creat după execuția lucrărilor, s-a micșorat aproape la 1,3 % și 3 %, în sectorul superior al canalului de scurgere și pînă la 1 % în sectorul inferior. Această micșorare a avut loc nu prin colmatare ci prin adîncirea talvegului.

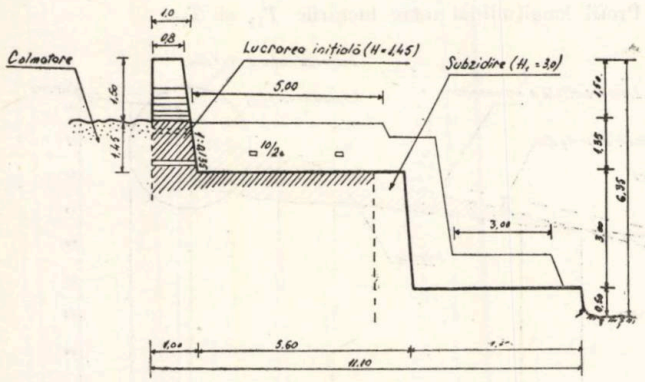

Fig. 7. — Lucrarea T_5 cu subzidire.

Ca o cauză, deși mai puțin importantă, a acestor subminări poate fi considerată și insuficiența disipării vînei de apă deversantă, determinată de neadoptarea unui prag disipator pe radier sau de alegerea unei lungimi a radierului de valoare redusă.

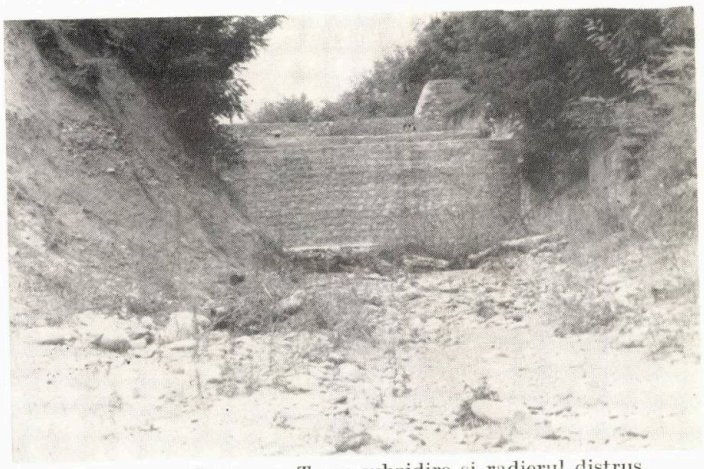

Fig. 8. — Lucrarea T_1 cu subzidire și radierul distrus.

Fig. 9. — Lucrarea T_{17}.

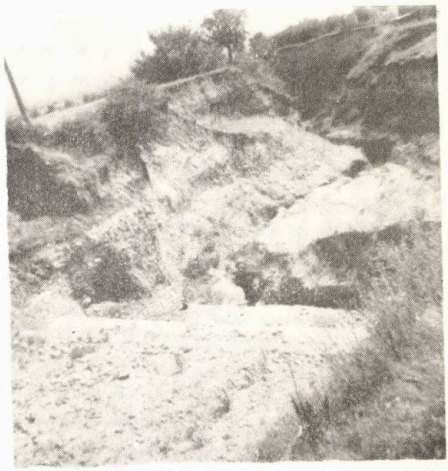

Fig. 10. — Adîncirea talvegului aval de lucrarea T_{17}.

Fig. 11. — Lucrarea T_5 ; radierul bazinului disipator distrus.

În cazul de față subzidirea a fost adoptată ca o necesitate de protejare a lucrărilor transversale, dar, fără a contribui la reținerea suplimentară a aluviunilor; s-a adoptat pentru remedierea situației și executarea unor lucrări intermediare, ca de exemplu, lucrările T_{n1} și T_{n2} în aval de T_1, lucrările T_{n5} și T_{n6} între T_{14} și T_{17} (fig. 4 și 6).

2.6. Aspecte ale execuției lucrărilor

Cea mai mare parte din lucrările cercetate au fost executate corespunzător, atît în privința terasamentelor cît și în privința zidăriilor. Această situație se datorește respectării proiectului de execuție și supravegherii îndeaproape a executării lucrărilor.

La lucrările executate în 1970 se constată că radierul, pragul de pe radier și pereții laterali ai disipatorului sînt din zidărie de piatră brută cu mortar. Executarea părților lucrării, care sînt cele mai solicitate de acțiunea hidrodinamică, dintr-o astfel de zidărie, nu este recomandabilă, fiind calitativ inferioară. Din această cauză, la lucrările T_3, T_4, T_{13} și T_{18} au fost distruse de viiturile cu apă și piatră atît radierul cît și pragul disipator (fig. 11).

3. Concluzii

1° Dată fiind importanța datelor de studii la proiectarea amenajării torenților, propunem următoarele:

a) studiile de teren să devanseze cu 2 ... 5 ani, după caz, elaborarea documentațiilor tehnice;

b) neputîndu-se stabili o prognoză certă cu privire la evoluția regimului hidrologic, execuția lucrărilor să se facă în două etape, la un interval de 3...5 ani.

2° Proiectarea și amenajarea să se facă, pentru toate lucrările necesare din bazinul de recepție al torentului, pînă la confluența cu emisarul, indiferent căror sectoare economice sau sociale aparțin obiectivele și terenurile interesate la această amenajare.

3° Tipul de lucrări transversale pentru torenții cu condiții asemănătoare celor ale torenților cercetați este cel de lucrări de greutate mici pentru înălțimi pînă la 3 m și lucrări cu fundație evazată pentru înălțimi mai mari de 3 m; în condiții de albie mai largi de 8 ... 10 m se pot folosi pentru înălțimi mai mari decît 3 m și baraje din plăci verticale pe contraforți sau baraje filtrante.

4° Zidăria cea mai potrivită, în condițiile torentului studiat, pentru partea superioară a corpului barajelor, pentru paramentul aval și disipatorul de energie, este cea din moloane cu mortar de ciment; pentru celelalte părți ale lucrărilor poate fi folosit betonul ciclopian, zidăria din piatră brută cu mortar de ciment.

5° În condițiile torentului Valea lui Ilie cele mai potrivite lucrări sînt cele de înălțimi mai mari decît 3 ... 4 m, în funcție de capacitatea portantă a terenului și de adîncimea în secțiuni.

6° La dimensionarea lucrărilor este necesar, pentru economii de materiale, să se ia în considerare eforturile de întindere admisibile, corespunzătoare calității materialelor de construcție folosite.

7° Adîncimea fundației mai mare de 1 m și cea a încastrărilor mai mare de 2 m se dovedesc a fi corespunzătoare pentru condițiile de teren ale torentului studiat.

8° Ținînd seama de natura materialelor depuse în spatele lucrărilor cercetate, sînt necesare barbacane într-un număr mai redus și anume: 1 ... 3 barbacane la cota radierului pentru lucrări mai mici de 2 m și încă un rînd de 3 ... 5 barbacane situat la mijlocul înălțimii lucrărilor, pentru înălțimi de 3 ... 5 m.

9° Secțiunea deversorului trebuie să corespundă debitului viiturii de calcul; secțiunea de scurgere pînă la nivelul corespunzător cotei aripilor în punctele de încastrare (inclusiv secțiunea deversorului) trebuie să corespundă debitului viiturii de verificare; lungimea și înălțimea deversorului trebuie stabilite astfel încît debitul unitar să fie mai mic de 2 m^3/s.

10° Pentru lucrările a căror înălțime depășește 3 ... 4 m, pentru maluri instabile și abrupte, disipatorul de energie trebuie să fie constituit din radier orizontal cu prag sau dinți Rebok pe radier și cu pereți laterali sub formă de ziduri de sprijin; pentru lucrări mai mici, în condițiile malurilor stabilizate natural, întreaga construcție a disipatorului de energie poate fi înlocuită cu un simplu prag încastrat în maluri la distanța (față de corpul lucrării) reieșită din calcul pentru pragul disipator obișnuit.

11° La alegerea amplasamentului lucrărilor este necesar ca torentul să fie în aliniament, pe cel puțin 40... 50 m amonte și analog în aval; adîncimea în secțiunea albiei să fie cu cel puțin 1 m peste coronamentul aripilor iar lățimea să permită alegerea celor mai favorabile dimensiuni pentru deversori și disipatori; capacitatea portantă a terenului să corespundă efortului de compresiune dat de lucrare iar malurile să fie, pe cît posibil, stabilizate natural.

12° Panta de proiectare reprezintă cel mai important criteriu de stabilire a distanțelor între lucrările transversale și constituie o condiție de bază, determinantă, pentru eficiența tehnică și economică a lucrărilor. În vederea stabilirii judicioase a valorii acestei pante este necesar să fie calculată pentru fiecare tronson în parte (din albia de amenajat cu lucrări) și să se cerceteze rezultatele obținute, în funcție de concluziile observațiilor și măsurătorilor efectuate asupra pantei depunerilor mai vechi, formate în unele sectoare stabilizate relativ ale rețelei de scurgere a torentului. Pe fiecare tronson în parte condițiile de pantă ale talvegului existent, de secțiune, rugozitate, debit și teren să prezinte variații mici.

Primită la 22 noiembrie 1974

Institutul politehnic, Iași,
Catedra de combaterea eroziunii solului, pedologie și topografie

TRANSVERSE WORKS FOR THE ARRANGEMENT OF THE DRAINAGE SYSTEM OF THE VALEA LUI ILIE TORRENT IN THE HYDROGRAPHIC BASIN PUTNA, DEPARTMENT VRANCEA

(Summary)

In the present work there are illustrated the results of a few researches concerning the arrangement works of the drainage system of the Valea lui Ilie torrent in the hydrographic basin Putna.

The authors draw useful conclusions concerning the calculus, the execution and the upkeep of the transverse hydrotechnical works, concerning the necessary studies for calculus, the materials of execution, the settling down of the places, the distances between the works.

1977 MAR 23

40822